



REPOBLIKAN'I MADAGASIKARA

Tanindrazana - Fahafahana – Fandrosoana

---

**MINISTERE DE L'AGRICULTURE, DE L'ELEVAGE ET DE LA PÊCHE**

---

**PROJET DE MISE EN VALEUR ET DE PROTECTION**

**DES BASSINS VERSANTS AU LAC ALAOTRA**

**(BV ALAOTRA)**



**Document de travail BV lac n° 60**

**Analyse des scénarios prospectifs  
pour la zone Nord Est du lac BRL en 2010**

**Lionnel Cottet, Eric Penot, Rapahel Domas**

**2011**

# **Zone Nord-est : BRL**

## **Exploitation M704**

Scenarii réalisés par :

ANDRIANANDRASANA	Mamonjy Hiliaire Ignace
RAKOTOARISAONA	André Benjamin
RAKOTONOELY	Ernest
RANDREFANARIMANANA	Jean Célestin
RATODISIHANAKA	Philbert
TSIRESY	Randrianasolo Jean Victor

Sous la direction de :

DOMAS	Raphaël
RANDRIAMANANTENA	Joël Aristide
RAVONINJATOVO	Jean Michel

# 1. Présentation de l'exploitation

## 1.1. Structures de l'exploitation

### *Caractéristiques de l'exploitation en 2010*

Type d'exploitation agricole :	Type D
Fokontany :	Ambaniala
Nombre de personnes à nourrir sur l'EA :	5.5
Nombre d'UTH familiales :	1.8
Nombre total d'UTH :	1.8

Tableau 1 : Caractéristiques de l'exploitation

### *Assolement saison 2009/2010 et assolements prévisionnels des 3 campagnes suivantes.*

Le tableau 2 présente l'assolement de la campagne 2009/2010 ainsi que les assolements prévisionnels des campagnes suivantes.

Surface de la sole (ha)	Topo-séquence	Cultures de la campagne 2009/2010	Cultures prévues pour la campagne 2010/2011	Cultures prévues pour la campagne 2011/2012	Cultures prévues pour la campagne 2012/2013	Cultures prévues pour la campagne 2012/2013
0.4	Riz de décrue	Riz	Riz	Riz	Riz	Riz
0.25	RI	Riz	Riz	Riz	Riz	Riz
0.18	Tanety	Arachide-stylosanthès	Jachère de stylosanthès	Riz précédent stylosanthès	Maïs dans stylosanthès	Jachère de stylosanthès
0.12	Tanety	Maïs-dolique	Maïs-niébé	Riz	Maïs-dolique	Riz
0.18	Tanety	Maïs-vigna	Riz	Maïs-vigna	Riz	Maïs-vigna
0.08	Tanety	Riz	Maïs-vigna	Riz	Maïs-vigna	Riz

Tableau 2 : Assolement réel de la campagne 2009/2010 et les assolements prévisionnels des campagnes suivantes.

### *Animaux*

Ateliers animaux	Effectifs moyens sur l'année
Bovin :	0

Tableau 3 : Effectif des ateliers animaux

### *Activité off-farm*

Activités	Période de travail	Nombre d'heures par mois de travail	Revenu par mois de travail
Pêche	Février à octobre	90	67 000 Ar

Tableau 4 : Activité off-farm

## 1.2. Exemple du calendrier de travail de l'année 2011

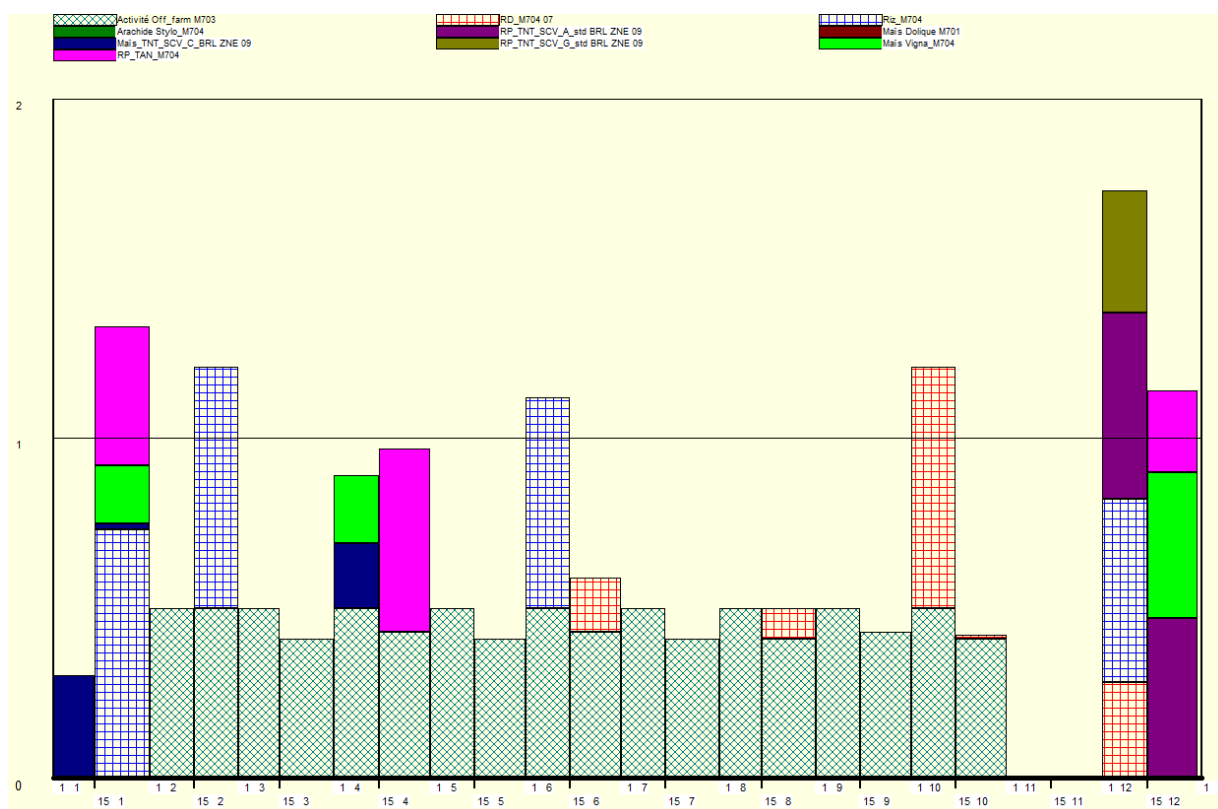


Figure 1 : Calendrier des besoins en main d'œuvre familiale pour l'année 2012

Globalement nous avons trois périodes de travail :

- les mois de décembre à janvier, période pendant lesquelles l'exploitant travaille sur les rizières et les *tanety*
- de février à juin, période pendant laquelle l'exploitant travaille sur la rizière irriguée et à la pêche.
- de juillet à novembre, période pendant laquelle l'exploitant travaille sur les rizières de décrue et à la pêche.

Sauf en décembre et janvier, il semble que la main-d'œuvre familiale ne soit pas un facteur limitant.

## Tableau recettes-dépenses

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Produits										
Céréales	1 680	1 680	1 680	1 439	1 543	1 728	1 749	1 510	1 771	1 706
Oléagineux				170						
Protéagineux	47	47	47		28		91			91
Elevage										
TOTAL Recettes Produits	1 727	1 727	1 727	1 609	1 571	1 728	1 839	1 510	1 771	1 797
Charges										
Engrais	35	35	89	61	349	110	54	114	86	65
Semences	44	44	69	37	50	47	37	49	48	48
Phytosanitaires	37	37	39	11	15	19	13	20	14	15
Frais vétérinaires										
Alimentation animale										
Travaux à la tâche	148	148	148	99	99	99	99	99	99	99
Salarié temporaire	180	180	186	128	81	90	81	90	81	90
TOTAL Charges opérationnelles	445	445	531	336	594	364	285	372	327	316
MARGE	1 282	1 282	1 196	1 273	977	1 364	1 555	1 138	1 443	1 481
Charges de Structure										
Entretien matériel	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
TOTAL Structure	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Dépenses Diverses										
Achat matériel	6									
TOTAL Dépenses Diverses	6									
Recettes Familiales										
Off farm	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600
TOTAL Recettes Familiales	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600
Dépenses Familiales										
Dépenses générales	854	854	854	730	730	730	730	730	730	730
Dépenses diverses	130	130	130	130	130	130	130	130	130	130
Dépenses exceptionnelles	20									
Autoconsommation	654	654	654	733	733	733	733	733	733	733
Scolarisation	100	100	150	150	150	150	150	150	150	150
TOTAL Dépenses Familiales	1 758	1 738	1 788	1 743	1 743	1 743	1 743	1 743	1 743	1 743
Immobilisation										
Achat										
Vente										
Achat-Vente										
Emprunts										
Emprunt			300							
Remboursement	300			300						
Interet	4			6						
net	-304		300	-306						
Tva										
Solde Tva										
SOLDE	-215	114	278	-205	-196	191	382	-34	270	309
Trésorerie Initiale										
SOLDE CUMULE	-215	-101	177	-28	-224	-33	350	315	586	894

Tableau 1 : Tableau recettes-dépenses grand postes

Pour cet exploitant – des revenus provient de son activité off-farm. Le solde annuel de l'exploitation est très bas.

### Synthèse :

Au regard des ressources financières de l'exploitant, il est peu probable que celui-ci pourra investir afin d'intensifier son système actuel. De plus, il n'est pas aisé d'améliorer le système de culture dans lequel de nombreux systèmes SCV sont présents. L'exploitant peut par contre diversifier ses activités, notamment avec des ateliers d'élevage jusqu'à présent absents de son exploitation

## **2. Description des scénarii réalisés**

### ***2.1. Hypothèses sur les changements de structure effectués sur les exploitations variantes***

#### ***Exploitation variante 1 : Mise en place d'un atelier volaille***

Source utilisé : (AVSF-Projet BVlac, 2009)

Nous avons ici simulé la mise en place d'un atelier volaille combiné canards et poules.

La conduite de l'élevage est résumée sur le tableau 3 (p. 8). L'exploitant achète 6 poules *gasy* en novembre 2010 à 5 000 Ar l'une. En décembre 2010, l'exploitant achète 63 œufs femelles (œufs ronds) et 13 œufs mâles (œufs légèrement pointus sur une extrémité). Nous appelons cette génération de canard G0 dans le tableau 3. Ces œufs sont couvés par les poules. Les canetons naissent donc fin décembre. Avec un taux d'éclosion de 80%, c'est donc 10 mâles et 50 femelles, qui naissent. Après 6 mois de croissance, les 50 canes se mettent à pondre en juillet 2011. Nous considérons que les canes pondent 25 œufs par cane par mois, 3 mois sur 4. Les poules quant à elles pondent 16 œufs par poule et par mois, 1 mois sur 2. Tous les œufs sont vendus. Les œufs de canards sont valorisés à 350 Ar/œuf tandis que les œufs de poules sont valorisés à 300 Ar/œuf. En décembre 2012, 76 œufs (63 femelles et 13 mâles) ne sont pas vendus pour le afin de renouveler l'ensemble des canards (femelles et mâles). C'est après 6 mois de croissance, que les canes de la nouvelle génération (appelée G1) peuvent enfin de mettre à pondre à partir de juillet 2013. Entre-temps les 60 canards de la génération G0 ont été vendus pour le 26 juin à 8 000 Ar/l'un à l'âge de 2 ans et demi. De juillet 2013 à mai 2015 les canes de la génération G1 pondent. En juin 2015 les poules et les canards sont vendus à 5000 Ar/poule et 8000 Ar/canard. Les canards ont 2 ans et demi et les poules ont environ 5 ans et demi.

Nous avons considéré une même ration standard pour les poules et les canards adultes.

Cette ration est décrite sur le tableau 1.

Aliment	Quantité par jour	Autoproduit ou acheté
Maïs	80 g	Autoproduit
Brisure de riz	20 g	Autoproduite
Bracharia humide	30 g	Acheté à 1000 Ar/kg
Son	10 g	Acheté à 300 Ar/kg
CMV (concentré minéral vitaminique)	2 g	Acheté à 5 000 Ar/kg

Tableau 1 : Ration journalière standard des poules et des canards.

Si l'exploitant ne possède plus de maïs, celui-ci est acheté au prix du marché. Nous avons considéré que l'exploitant ne pouvait produire que 100 kg de brisures de riz. Au delà de 100 kg, l'exploitant remplace dans la ration la brisure de riz par du riz paddy.

Comme résumé sur le tableau 2, selon l'âge des cannetons, la ration correspondante est une fraction de la ration standard établie.

Age des canards	Ration
De 0 à 1 mois	1/6 Rs
De 1 à 2 mois	1/3 Rs
De 2 à 3 mois	1/2 Rs
De 3 à 4 mois	2/3 Rs
De 4 à 5 mois	5/6 Rs
De 5 à 6 mois	1 Rs

Tableau 2 : Rations alimentaires des canetons en fonction de leur âge. Rs désigne la ration alimentaire standard décrite dans le tableau 1.

	Novembre 2010	Décembre 2010	Janvier 2011 à Juin 2011	Juillet 2011 à novembre 2012	Décembre 2012	Janvier 2013 à Mai 2013	Juin 2013	Juillet 2013 à mai 2015	Juin 2015
<b>Canard G0</b>		Achat de 76 œufs de canard 63 œufs ♀ (ronds) et 13 œufs ♂ (légèrement pointus).	Croissance des canards	Ponte de 25 œufs/mois/cane pendant 3 mois sur 4	Ponte de 25 œufs/mois/cane pendant 3 mois avec 1 mois de repos, mais conservation de 76 œufs pour la génération G1	Ponte de 25 œufs/mois/cane pendant 3 mois avec 1 mois de repos	Vente de 60 canards à 8000 Ar l'un pour le 26 juin		
<b>Poule</b>	Achat de 6 poules <i>gasy</i> à 5000 Ar l'une	Les poules qui couvent les œufs des canards	Ponte de 16 œufs/poule/mois, 1 mois sur 2, vendus à 300 Ar/œuf						Vente de 6 poules à 5000 Ar pour le 26 juin
<b>Canard G1</b>						Croissance des canards	Ponte de 25 œufs/mois/cane pendant 3 mois avec 1 mois de repos		Vente de 60 canards à 8000 Ar l'un pour le 26 juin

Tableau 3 : Conduite de l'atelier d'élevage



Nous avons considéré un certain nombre de frais vétérinaires qui sont décrits dans le tableau 4.

Animaux	Nom	Fréquence	Prix unitaire
Poules et canards	Vaccin aviaire contre le choléra	Tous les 3 mois à partir d'un mois	300 Ar/vaccin
	Déparasitage externe	En continu dans un bac de poudrage	1 500 Ar/mois pour vermifuger tout l'élevage
	Déparasitage interne	Les 3 premiers mois puis tous les 3 mois	200 Ar/vermifuge
Poules	Vaccin contre la maladie de NewCastel (pseudo-pesté)	Tous les 3 mois à partir d'un mois	300 Ar/vaccin

Tableau 4 : Prophylaxie de l'élevage

Enfin nous avons émis l'hypothèse que l'exploitant payait un enfant 60 000 Ar/an qu'il nourrit afin de s'occuper et de surveiller toute l'année des canards. Dans notre calcul l'enfant compte comme une demi-bouche à nourrir. En considérant que l'enfant mange donc 175 kg de riz, la charge réelle de l'enfant est donc de :

—

Ainsi la charge de ce salarié est de 130 000 Ar par an.

Les figures ci-dessous (figure 1 et figure 2) permettent de montrer les dépenses et les recettes de l'atelier créé.

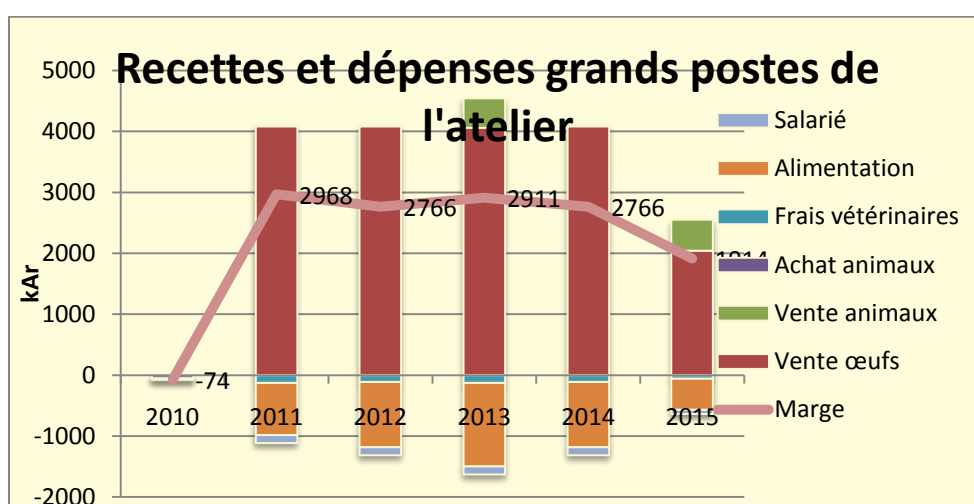


Figure 1 : Recettes et dépenses des grands postes de l'atelier entre 2010 et 2015

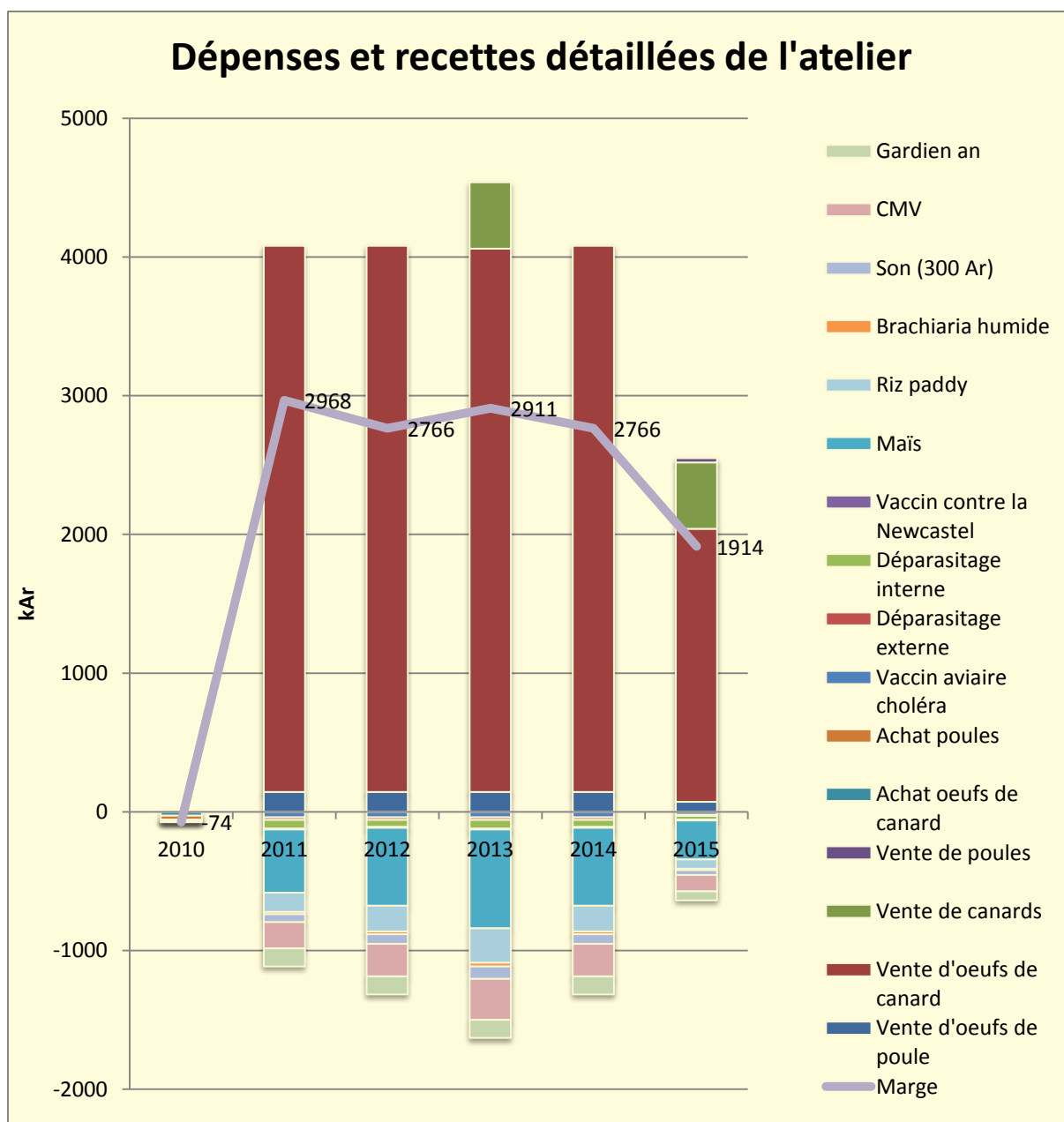


Figure 2 : Recettes et dépenses détaillées de l'atelier entre 2010 et 2015

### ***Exploitation variante 2 : Mise en place d'un atelier volaille et association rizicultures et élevage de canards***

Sur cette exploitation variante nous avons émis les mêmes hypothèses que dans l'exploitation variante 1. De plus, l'exploitant introduit ses canards dans les 0.4ha de riz de décrue, sous l'œil attentif du gardien. Ainsi, les canards mangent les parasites et les mauvaises herbes, contribuent à l'oxygénation des rizières avec leurs pattes, et fertilisent les rizières par leurs déjections. Nous avons émis l'hypothèse que cette association permet d'augmenter les rendements de riz de décrue de 10%. Les canards étant introduits après les semis, seules les années 2011, 2012, 2013, et 2014 bénéficient de cette association.

## 2.2. Hypothèse sur les aléas

### Aléa 1 : Baisse du prix des œufs de canards

Comme nous le montre la figure 2 (p. 10) la marge de l'atelier de canards provient quasi exclusivement de la vente des œufs de canard. Nous allons donc dans ce scénario tester la robustesse de l'exploitation variante 1 à une baisse du prix des œufs de canards. Nous avons émis l'hypothèse que le prix de l'œuf de canard pouvait descendre à 280 Ar (hypothèse moyenne), et dans le pire des cas à 250 Ar (hypothèse très basse).

## 2.3. Synthèse des différents scénarii proposés

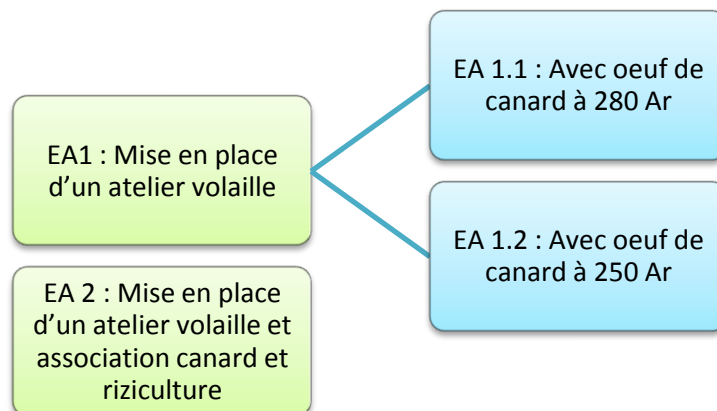
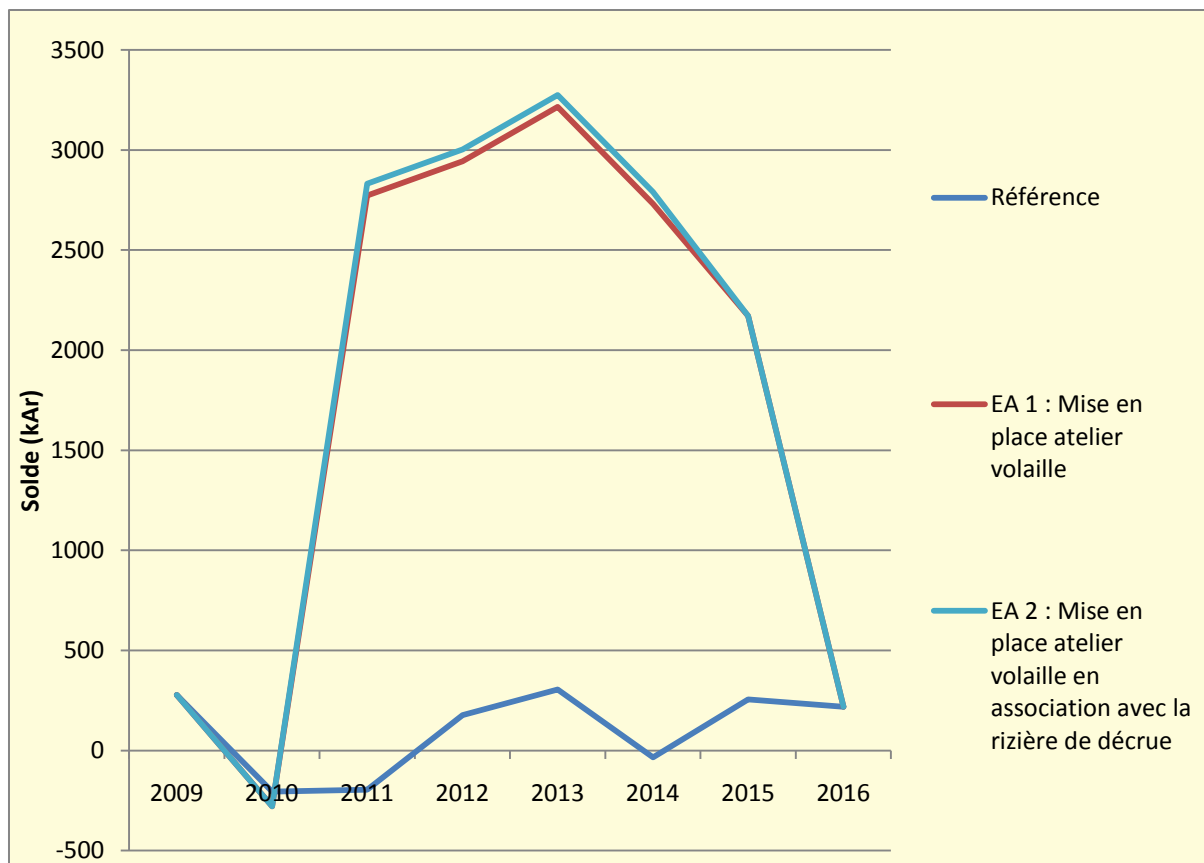


Figure 1 : Synthèse des différents scénarii mis en place

## 3. Analyse des scénarii

### 3.1. Analyse des résultats technico-économiques des scénarii

Comme nous le montre le **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**, la mise en place d'un atelier de volaille permet d'accroître considérablement le solde de l'exploitation d'en moyenne 2 600 000 Ar par an pendant 5 ans. De plus, en vitesse de croisière, la vente d'œufs permet à l'exploitant d'avoir une trésorerie importante pendant toute l'année. Selon nos hypothèses, l'effet bénéfique des canards sur le rendement du riz de décrue, permet d'accroître très légèrement le solde de l'exploitant d'environ 60 000 Ar.

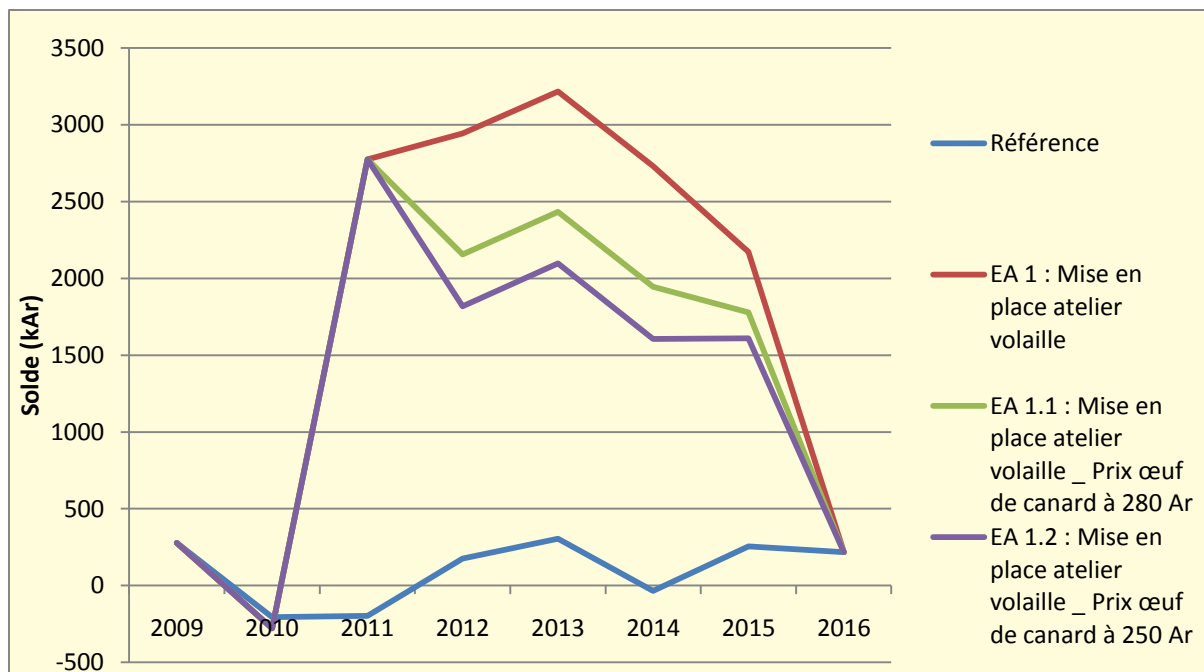


Graphique 1 : Comparaison du solde de l'exploitation de référence avec celui des exploitations variantes 1 et 2.

### 3.2. *Analyse de la résilience des scénarii*

Le Graphique 2 permet quant à lui de conclure que même en cas de baisse de 30% du prix de l'œuf de canard, un atelier de volaille comme nous l'avons décrit est intéressant pour l'exploitant. En effet le gain de revenu résultant de l'atelier de volaille est d'environ 2 600 000 si l'exploitant vend les œufs à 350 Ar, 2 100 000 Ar, si les œufs sont vendus à 280 Ar (hypothèse moyenne), et 189 000 Ar s'ils ont vendus à 250 000 Ar (hypothèse très basse).

Ainsi, même si le prix de vente des œufs de canards diminue, l'atelier volaille reste très rentable.



Graphique 2 : Comparaison du solde de l'exploitation de référence avec celui des exploitations variantes 1, 1.1, et 1.2.

### Synthèse :

Avec cette exploitation nous avons essayé d'accroître la **diversification** des activités avec un atelier d'élevage. A condition d'être bien conduit, l'élevage à cycle court peut apparaître extrêmement rentable. De plus la vente régulière d'œufs permet d'améliorer la gestion de la trésorerie de l'exploitation. C'est donc la **viabilité** du système qui est améliorée. De plus l'élevage simulé sur cette exploitation est très robuste au prix de vente de la production principale, les œufs. C'est donc un système **résilient**.

### Travaux consultés

AVSF-Projet BVlac. (2009). *Manuel de formation ACSE - L' élevage et les maladies des volailles*.

## **Zone de BRL Nord-est : M901**

Scenarii réalisés par :

ANDRIANANDRASANA	Mamonjy Hiliaire Ignace
RAKOTOARISAONA	André Benjamin
RAKOTONOELY	Ernest
RANDREFANARIMANANA	Jean Célestin
RATODISIHANAKA	Philbert
TSIRESY	Randrianasolo Jean Victor

Sous la direction de :

DOMAS	Raphaël
RANDRIAMANANTENA	Joël Aristide
RAVONINJATOVO	Jean Michel

## 4. Présentation de l'exploitation

### 4.1. Structures de l'exploitation

#### *Caractéristiques de l'exploitation en 2010*

Type d'exploitation agricole :	Type C
Fokontany :	Antsahamamy
Nombre de personnes à nourrir sur l'EA :	5
Nombre d'UTH familiales :	2.8
Nombre total d'UTH :	3.3

Tableau 1 : Caractéristiques de l'exploitation

#### *Assolements saison 2009/2010 et assolements prévisionnels des 3 campagnes suivantes.*

Surface de la sole (ha)	Topo-séquence	Culture en 2009/2010	Culture prévue en 2010/2011	Culture prévue en 2011/2012	Culture prévue en 2012/2013
0.86	Tanety	Maïs-Dolique	Riz pluvial	Maïs-Dolique	Riz pluvial
0.33	Tanety	Riz pluvial	Maïs-Dolique	Riz pluvial	Maïs-Dolique
1	Tanety (en location)	Arachide non SCV	Manioc non SCV	Jachère	Arachide non SCV
0.45	Tanety	Arachide CM	Maïs-Dolique	Riz pluvial	Maïs-Dolique
0.5	RI	Riz ADK 10	Riz ADK 10	Riz ADK 10	Riz ADK 10

Tableau 2 : Assolement réel de la campagne 2009/2010 et les assolements prévisionnels de la campagne 2010/2011, 2011/2012, et 2012/2013

#### *Animaux*

Ateliers animaux	Effectifs moyens sur l'année
Bovin :	4
Poules (en divagation) :	30

Tableau 3 : Effectifs des ateliers animaux

Type de bovin	Effectifs
Bœuf de trait	4

Tableau 4 : Composition du troupeau bovin

## 4.2. Exemple du calendrier de travail de l'année 2010

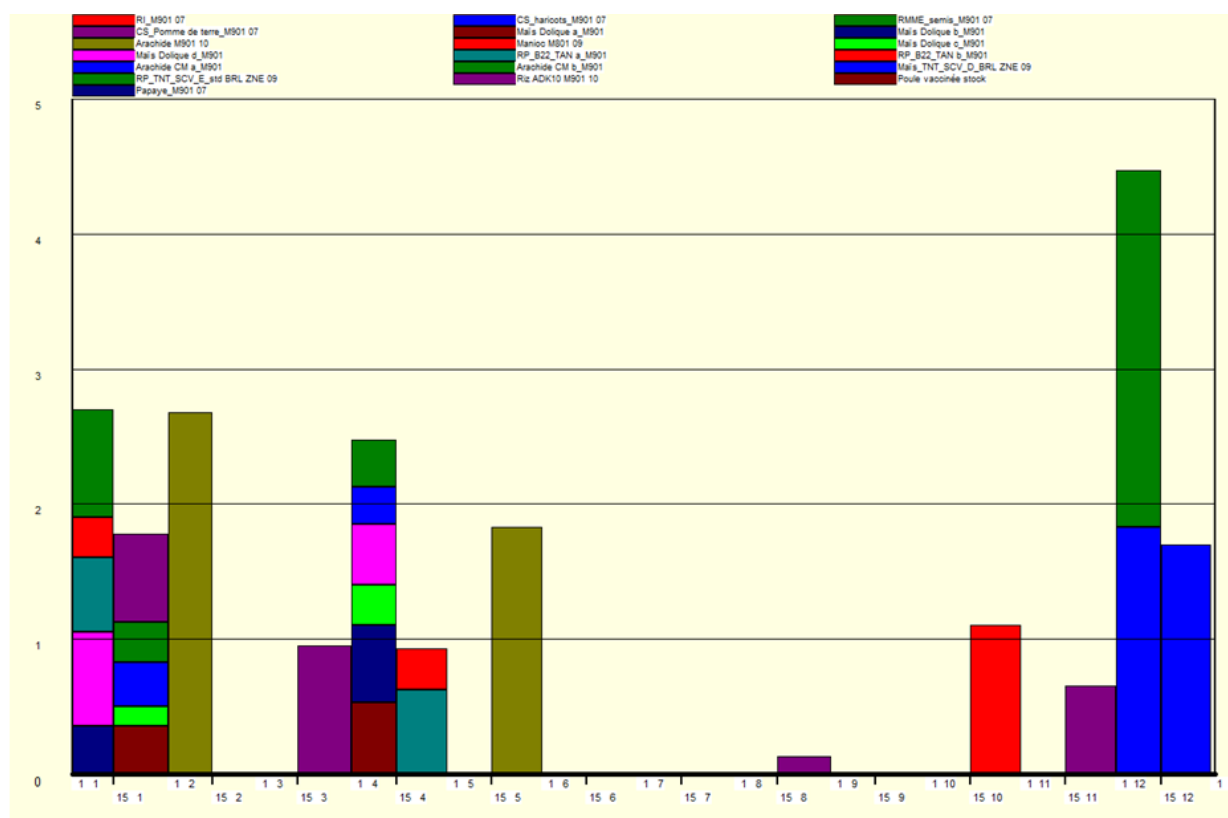


Figure 1 : Calendrier des besoins en main-d'œuvre familiale pour l'année 2010

L'analyse du calendrier de travail montre que le besoin en main-d'œuvre familiale est élevé entre les mois de décembre et janvier. La main-d'œuvre familiale est entièrement occupée pendant cette période aux semis et aux sarclages des céréales. De plus, nous observons une période creuse de début juin à début octobre.



### 4.3. Performances économiques de l'exploitation

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Produits										
Céréales	2 604	2 604	2 153	2 090	2 956	2 943	2 956	2 943	2 956	2 943
Oléagineux				1 404			900			900
Protéagineux	756	756	126							
Tubercules	159	159	159		1 400			1 400		
Maraîchage	25	25	25							
Elevage	464	464	464	120	120	120	120	120	120	120
Fruits	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
TOTAL Recettes Produits	4 012	4 012	2 931	3 618	4 480	3 067	3 980	4 467	3 080	3 967
Charges										
Engrais	233	233	144	122	122	172	122	122	172	172
Semences			172	111	109	171	109	111	169	169
Phytoprotecteurs	14	14	22	25	24	25	24	25	24	24
Frais vétérinaires	12	12	12	22	22	22	22	22	22	22
Alimentation animale				331	331	331	331	331	331	331
Achat animaux	330	330	330							
Travaux à la tâche	74	74	28							
Salarié temporaire	497	497	537	270	60	60	143	60	60	143
Location et impôts	60	60	60	40	40		40	40		40
TOTAL Charges opérationnelles	1 220	1 220	1 305	920	708	780	791	710	778	901
MARGE	2 792	2 792	1 626	2 698	3 771	2 286	3 189	3 756	2 301	3 066
Charges de Structure										
Personnel permanent	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
Impôts	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
Entretien matériel	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Entretien bâtiments	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
TOTAL Structure	207	207	207	207	207	207	207	207	207	207
Recettes Diverses										
Recette pour compensation solde			2 432							
TOTAL Recettes Diverses			2 432							
Dépenses Diverses										
Achat matériel	3									
TOTAL Dépenses Diverses	3									
Recettes Familiales										
Off farm	354	354	144	144	144	144	144	144	144	144
TOTAL Recettes Familiales	354	354	144	144	144	144	144	144	144	144
Dépenses Familiales										
Dépenses générales	730	730	730	730	730	730	730	730	730	730
Dépenses diverses	265	265	265	265	265	265	265	265	265	265
Autoconsommation	1 763	1 763	1 763	1 815	1 815	1 815	1 815	1 815	1 815	1 815
Scolarisation	127	127	127	127	127	127	127	127	127	127
TOTAL Dépenses Familiales	2 885	2 885	2 885	2 937	2 937	2 937	2 937	2 937	2 937	2 937
Immobilisation										
Achat										
Vente										
Achat-Vente										
Emprunts										
Emprunt										
Remboursement	1 200									
Intérêt	16									
net	-1 216									
Tva										
Solde Tva										
SOLDE	-1 165	54	1 110	-301	772	-713	189	757	-698	66
Trésorerie Initiale										
SOLDE CUMULE	-1 165	-1 110	0	-301	470	-243	-54	703	5	71

Tableau 1 : Tableau recettes-dépenses grands postes.

Il faut tout d'abord remarquer l'existence d'un « effet yoyo » à cause de la rotation triennale *arachide non scv/manioc non scv/jachère* sur la parcelle de 1ha en location. Tous les trois ans, l'année de la jachère, le solde est négatif (2012, 2015, etc.). De plus il faut remarquer que le solde de l'exploitant reste faible.

### Synthèse :

L'exploitant possède déjà de nombreuses parcelles sur lesquelles il pratique des systèmes SCV (rotation *riz pluvial/maïs-dolique*). Il est possible de proposer des itinéraires de contre-saison. En saison par contre, il est difficile de proposer des itinéraires à cause du pic de travail pendant les semis et les sarclages des céréales.

## 5. Description des scénarii réalisés

### 5.1. Hypothèses sur les changements de structure effectués sur les exploitations variantes

***Exploitation variante 1 : Semis des céréales à la canne planteuse, et mise en place d'un itinéraire technique avec utilisation du 2.4 D sur riz pluvial ET location chaque année d'une parcelle différente d'un hectare de tanety afin de cultiver de l'arachide en conventionnel.***

Nous affectons deux modifications de l'exploitation de référence sur l'exploitation fille. Tout d'abord nous allons mécaniser partiellement les itinéraires techniques de céréales afin de permettre d'alléger les pics de travail au sein de l'exploitation. Puis nous allons proposer que l'exploitant loue chaque année une nouvelle parcelle sur laquelle il mettra en place de l'arachide conventionnelle.

- Modification des itinéraires techniques du riz pluvial et du maïs-dolique

Pour cette exploitation fille, nous avons considéré les innovations suivantes sur les itinéraires techniques du riz pluvial et du maïs-dolique :

	Itinéraire technique initial du riz pluvial	Itinéraire technique modifié du riz pluvial
Type de semis	Semis en poquet avec 34HJ/ha	Semis à la canne planteuse avec 15HJ/ha
Sarclage	34 HJ/ha de sarclage	15HJ/ha pour le sarclage et le traitement au 2.4 D (0.5 L/ha)

Tableau 1 : Modification de l'itinéraire technique standard riz pluvial afin de permettre une mécanisation du semis, et un besoin en travail de sarclage plus faible grâce à l'utilisation de 2,4 D.

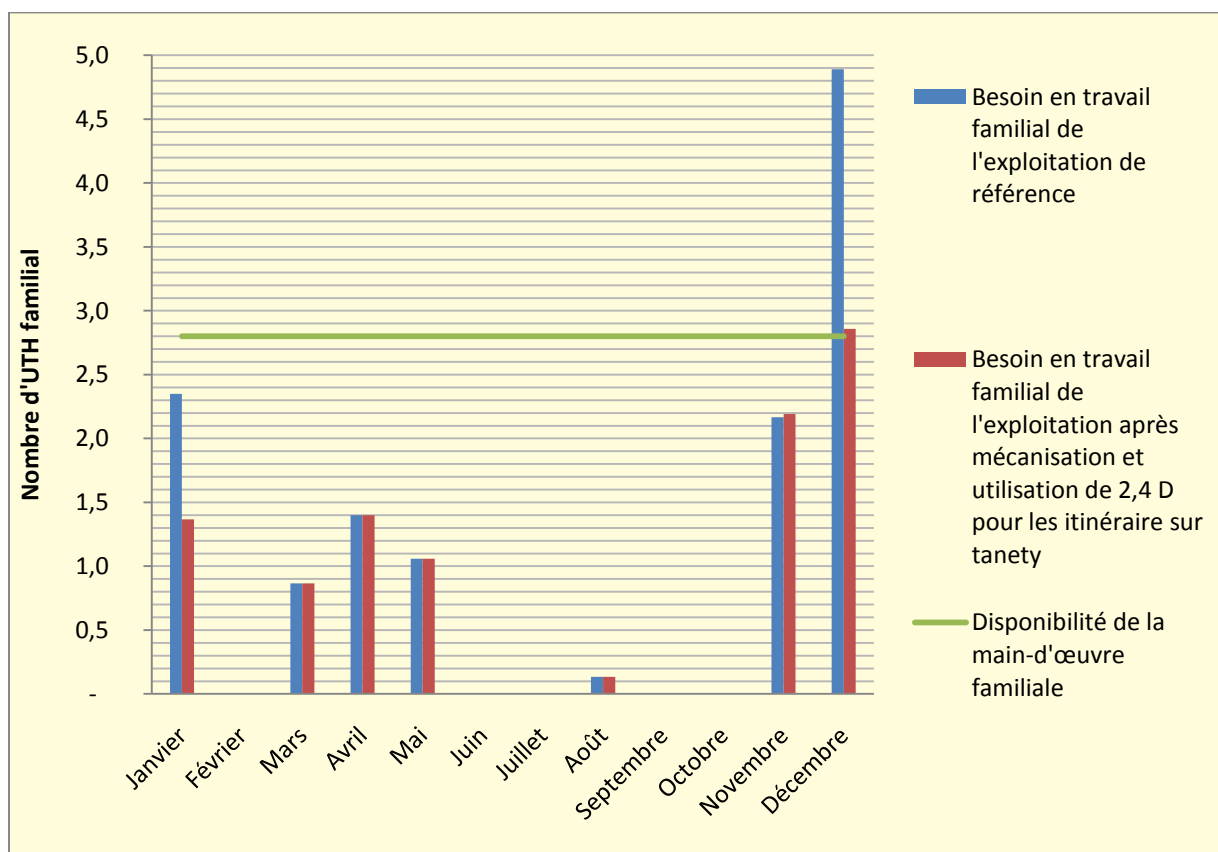
	Itinéraire technique initial du maïs-dolique	Itinéraire technique modifié du maïs-dolique
Type de semis	Semis en poquet avec 34HJ/ha	Semis à la canne planteuse avec 15HJ/ha

Tableau 2 : Modification de l'itinéraire technique standard maïs-dolique afin de permettre une mécanisation du semis.

Nous avons appliqué ces deux itinéraires techniques à partir de la saison 2011/2012. En effet le solde de l'exploitant est de 1 000 000 Ar l'année 2011. Il est donc tout à fait possible pour

lui d'investir dans une canne planteuse d'occasion à 130 000 Ar. Nous avons également considéré que la durée de vie d'une canne planteuse d'occasion est de 3 ans. Une deuxième canne planteuse d'occasion est donc achetée en 2014.

Ces modifications dans l'itinéraire technique permettent de libérer de la main-d'œuvre familiale entre novembre et février. Il est donc possible de proposer des itinéraires techniques en saison à partir de la saison 2011/2012 car le besoin en main-d'œuvre familiale n'est plus limitant. En effet comme nous le montre le graphique 1, le besoin en travail entre décembre et janvier est allégé par la mécanisation et l'usage d'un désherbant chimique sur l'itinéraire technique.



Graphique 1 : Calendrier de travail de la main-d'œuvre familiale avant et après mécanisation + utilisation de 2,4 D (année 2013)

- Location chaque année d'une parcelle d'arachide en conventionnelle

Jusqu'à présent l'exploitant réalise sur une parcelle louée la rotation suivante : *Arachide conventionnelle / Manioc conventionnelle / Jachère*. Nous avons supposé que dans la zone d'étude il était possible de trouver facilement des terres en location, et qu'il est donc possible pour l'exploitant de l'exploitation variante 1 de cultiver chaque année une parcelle différente de *tanety* sur laquelle il cultive de l'arachide conventionnelle.

***Exploitation variante 2 : Semis des céréales à la canne planteuse, et mise en place d'itinéraire technique avec utilisation du 2.4 D sur riz pluvial ET mise en place d'un système à bas niveau d'intrants sur 1ha de parcelle en location***

- Modification des itinéraires techniques du riz pluvial et du maïs-dolique

Tout comme l'exploitation variante 1 nous proposons de mécaniser la récolte du riz pluvial et du maïs, et d'utiliser un désherbant sur le riz (2.4 D) afin d'éviter des temps de sarclage trop importants.

- Mise en place d'un système à bas niveau d'intrants sur 1ha de *tanety* en location.

Nous supposons qu'il est possible de louer une parcelle de 1ha sur 6 ans à 40'000 Ar par an sur laquelle nous mettons en place un système SCV à bas niveau d'intrants. La succession culturale sur cette parcelle est résumée sur le tableau 3:

Campagne	2010/2011	2011/2012	2012/2013	2013/2014	2014/2015	2015/2016
Culture(s)	Arachide+ stylosanthès	Jachère de stylosanthès	Riz pluvial précédent stylosanthès	Maïs dans petit stylosanthès	Jachère de stylosanthès	Riz pluvial précédent stylosanthès.

Tableau 3 : Cultures sur 1ha de *tanety* en location entre 2010 et 2016

***Exploitation variante 3 : Semis des céréales à la canne planteuse, et mise en place d'itinéraire technique avec utilisation du 2.4 D sur riz pluvial ET mise en place d'un système à bas niveau d'intrants sur 1ha de tanety en location avec chaque année une surface constante dédiée à chaque culture.***

- Modification des itinéraires techniques du riz pluvial et du maïs-dolique

Idem exploitations variantes 1 et 2

- Mise en place d'un système à bas niveau d'intrants sur 1ha de *tanety* en location.

Nous proposons avec l'exploitation variante 3 de rentrer dans un système à bas niveau d'intrants. Cependant contrairement à l'exploitation variante 2, la surface dédiée à chaque culture est en vitesse en croisière, constante chaque année. Les successions culturales de la parcelle de 1ha sont résumées sur le tableau 4.

Surface	Campagne 2010/2011	Campagne 2011/2012	Campagne 2012/2013	Campagne 2013/2014	Campagne 2014/2015	Campagne 2015/2016
0.34 ha	Arachide+ stylosanthès	Jachère de stylosanthès	Riz pluvial précédent stylosanthès	Maïs dans petit stylosanthès	Jachère de stylosanthès	Riz pluvial précédent stylosanthès.
0.33 ha		Maïs dans petit stylosanthès	Jachère de stylosanthès	Riz pluvial précédent stylosanthès	Maïs dans petit stylosanthès	Jachère de stylosanthès
0.33 ha		Manioc sur labour	Arachide sur labour	Jachère de stylosanthès	Riz pluvial précédent stylosanthès	Maïs dans petit stylosanthès

Tableau 4 : Cultures sur 1ha de *tanety* en location entre 2010 et 2016

#### ***Exploitation variante 4 : Contre-saison de pomme de terre sur 0.5ha de rizière irriguée***

Nous avons proposé de cultiver en contre-saison de la pomme de terre sur 0.25 ha de rizière irriguée en 2011 et sur la totalité de la surface de la parcelle (0.5ha) en 2012.

L'itinéraire choisi est le suivant :

Nom	Catégorie	Unité	Prix (en kAr)	Quantité	Valeur
<b>Pomme de terre</b>	Tubercules	Kg	0.8	7425	5940
<b>Total produits</b>			5940		
<b>Pomme de terre</b>	Semences	Kg	1	1000	1000
<b>Fumier kg</b>	Engrais	Kg	0.02	3696	74
<b>Total charges</b>			1074		
<b>Marge unitaire</b>			4866		
<b>Besoins (heure)</b>			552		
<b>Marge/heure (kAr)</b>			8.82		

Tableau 5 : Itinéraire technique de la pomme de terre de contre-saison sur rizière irriguée

#### ***Exploitation variante 5 : Contre-saison de haricot sur 0.5ha de rizière irriguée***

Sur cette exploitation, nous avons mis en culture la parcelle de rizière irriguée pendant la contre-saison avec un itinéraire haricot-vesce sur 0.25ha en 2011 puis sur 0.5ha en 2012.

L'itinéraire choisi est le suivant :

Nom	Catégorie	Unité	Prix (en kAr)	Quantité	Valeur
Haricot	Protéagineux	Kg	1.1	996	1096
<b>Total produits</b>			1096		
Haricot	Semences	Kg	1.1	59	65
Vesce	Semences	Kg	7	4	28
<b>Sous total</b>			93		
Fumier kg	Engrais	Kg	0.02	3221	64
<b>Total charges</b>			157		
<b>Marge unitaire</b>			938		
<b>Besoins (heure)</b>			455		
<b>Marge/heure (kAr)</b>			2.06		

Tableau 6 : Itinéraire technique du haricot-vesce de contre-saison sur rizière irriguée

### ***Exploitation variante 6 : Contre-saison de pomme de terre et haricot sur rizière irriguée***

Ce dernier scénario combine les deux derniers. L'exploitant cultive du haricot et de la pomme de terre chaque année. Les surfaces dédiées à la contre-saison de haricot et à la contre-saison de pomme de terre sont présentées sur le tableau 7.

	Contre-saison 2011	Contre-saison 2012	Contre-saison 2013
Haricot	0.12	0.25	0.25
Pomme de terre	0.13	0.25	0.25

Tableau 7 : Surface dédiées aux contre-saisons pour les années 2011, 2012, et 2013.

### ***Exploitation variante 7 : Contre-saison de pomme de terre sur rizière irriguée financée par un crédit***

Contrairement au haricot de contre-saison, la pomme de terre de contre-saison demande un besoin en trésorerie important. En effet comme nous le montre la comparaison du tableau 5 et du tableau 6, la pomme de terre nécessite un investissement 1 000 000 Ar/ha pour les semences alors que le total des charges opérationnelles sur le haricot n'est que de 157 000 Ar/ha. Ainsi nous avons considéré ici que l'exploitant est obligé de prendre un crédit de 250 000 Ar à 2.5 % afin de mettre en place la culture de pomme de terre. Le crédit dure d'avril à octobre.

#### Remarque :

Sous Olympe, il faut rentrer le taux annuel et non le taux mensuel. Celui est donné par la formule suivante :

## 5.2. Hypothèse sur les aléas

### Aléa 1 : Baisse du prix de la pomme de terre de -50%

L'une des contraintes avec la culture de pomme de terre est sa commercialisation. Nous avons considéré que le prix de la pomme de terre diminue de moitié.

## 5.3. Synthèse des différents scénarii proposés

Les différents scénarii et les aléas appliqués sont les suivants :

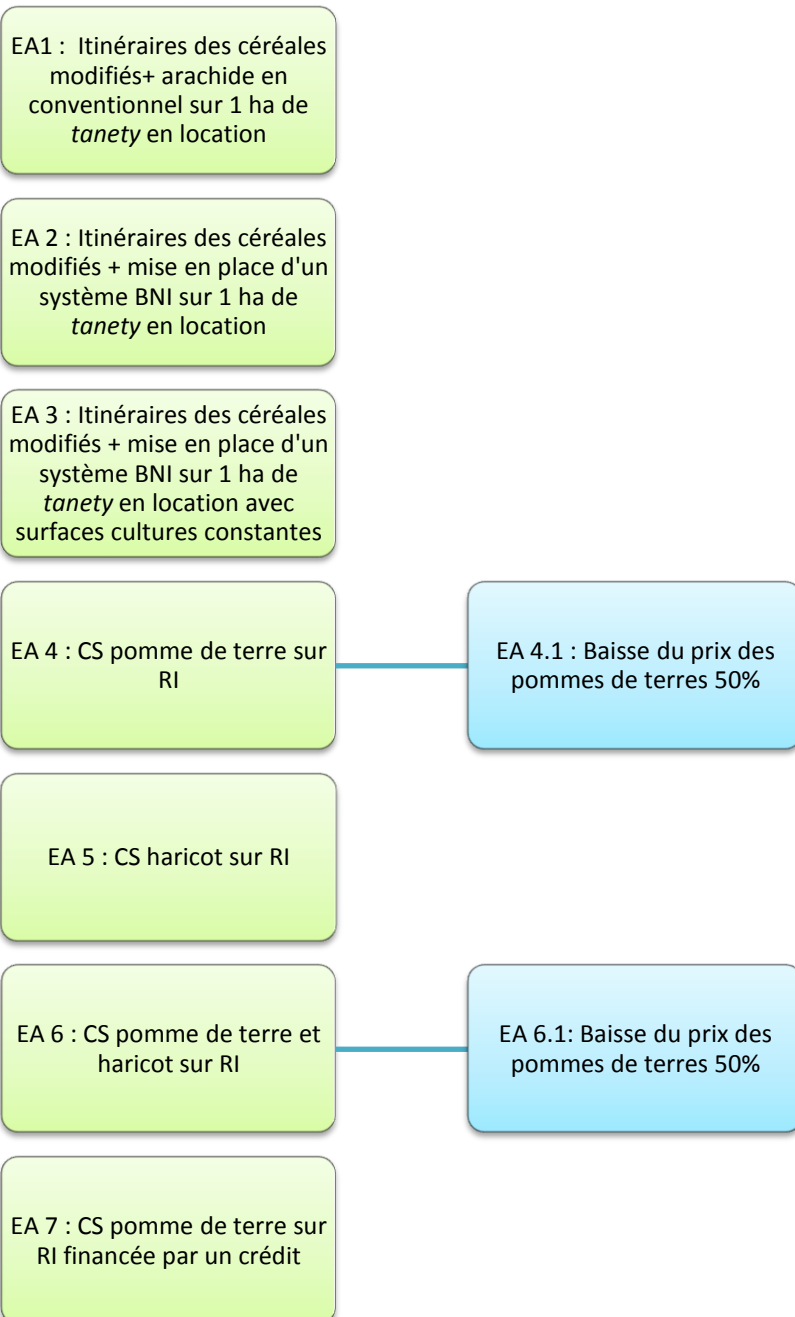


Figure 1 : Synthèse des différents scénarii mis en place

### Synthèse :

En résumé nous avons proposé des innovations sur la parcelle de 1ha en location dont la rotation était *Arachide conventionnelle /Manioc conventionnelle /Jachère* ainsi que des contre-saisons sur la parcelle de rizière irriguée. Ces deux types d'innovation sont indépendantes l'une de l'autre. Nous allons donc les étudier séparément lors de notre analyse. La difficulté que les paysans ont à commercialiser la pomme de terre est la seule contrainte importante identifiée sur les exploitations variantes créées.

## **6. Analyse des scénarii**

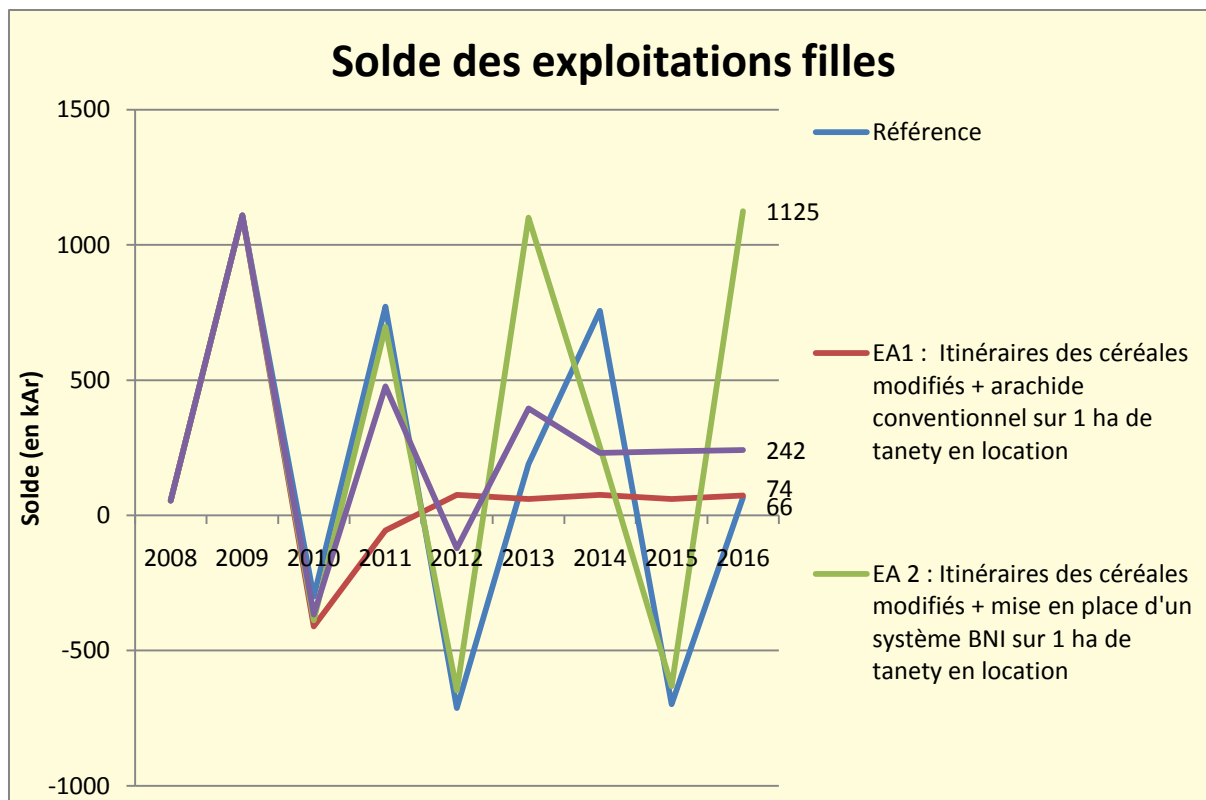
### ***6.1. Analyse des résultats technico-économiques des scénarii***

Nous allons analyser séparément les exploitations variantes 1, 2, et 3 dans lesquelles nous avons proposé des modifications en saison sur la parcelle de 1ha de *tanety*, des exploitations variantes 4, 5, 6, et 7 dans lesquelles nous avons proposé des modifications en contre-saison sur la parcelle d'1ha de rizière irriguée.

#### ***Quel itinéraire est saison ?***

Analysons le graphique 1.

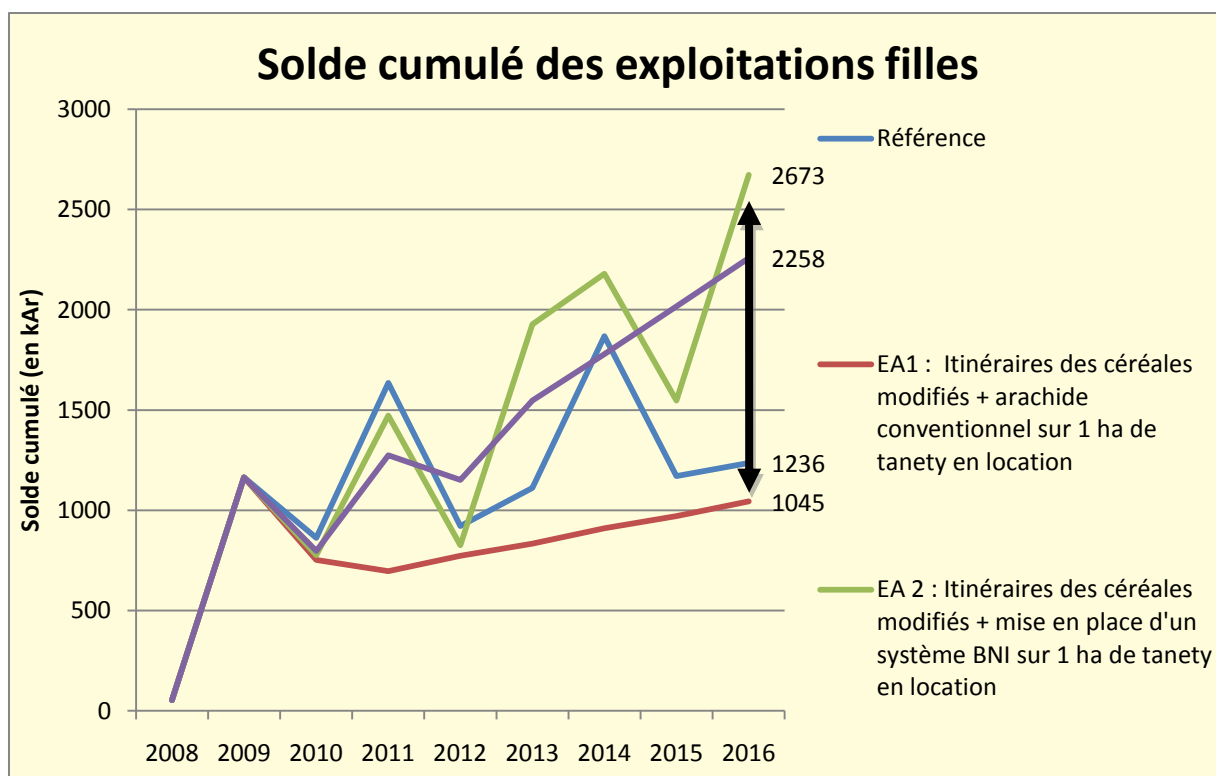




Graphique 1 : Comparaison du solde de l'exploitation de référence avec celui des exploitations variantes 1, 2, et 3

Nous observons que le problème majeur de l'assolement de l'exploitation de référence est l'effet « yo-yo ». Tous les 3 ans, le solde de l'exploitant est négatif. Nous observons que le simple fait de louer chaque année une nouvelle parcelle d'arachide permet de stabiliser le revenu (exploitation variante 1). Cependant le solde reste faible (+60 000 Ar). La mise en place d'un système à bas niveau d'intrants (exploitation variante 2) permet à l'exploitant d'empocher 535 000 Ar de plus sur 3 ans par rapport à la rotation *arachide/manioc/jachère* mais l'effet jachère n'est pas supprimé. Ainsi c'est seulement en divisant la parcelle en 3, comme nous l'avons proposé avec l'exploitation variante 3, que le solde augmente et se stabilise.

Afin de déterminer le système le plus efficace sur le long terme nous pouvons étudier les soldes cumulés des exploitations représentés sur le graphique 2.

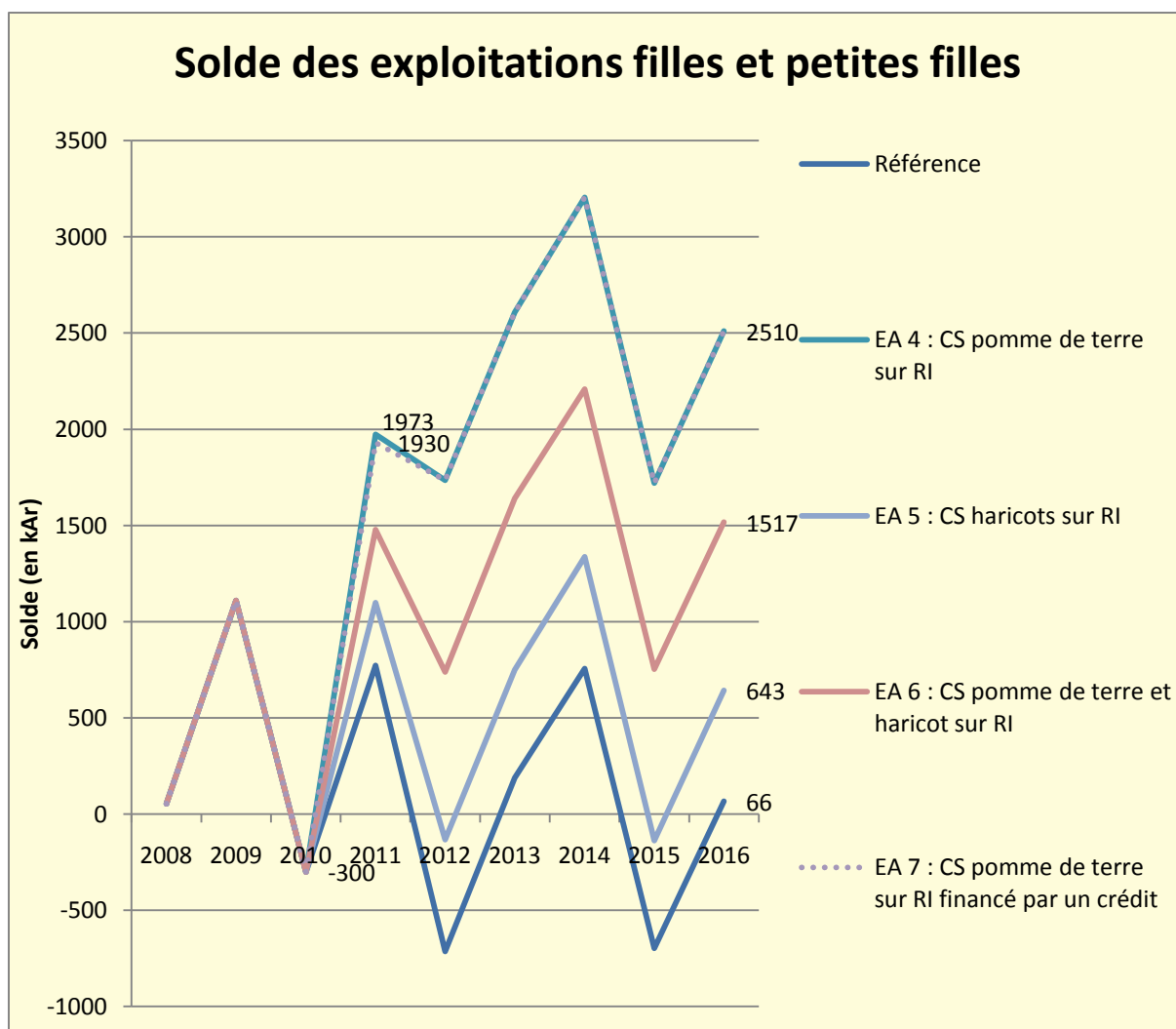


Graphique 2 : Solde cumulé des exploitations variantes 1, 2, et 3

Si nous regardons pour l'année 2016, le solde cumulé le plus bas est celui de l'exploitation variante 1 avec 200 000 Ar de moins que le solde de référence. Même si l'on gagne moins, ce scénario reste pertinent car dans cette exploitation le solde est stable, contrairement au solde de l'exploitation de référence. Le solde cumulé en 2016 le plus élevé est celui de l'exploitation variante 2. Cependant le solde annuel est négatif une année sur trois. Même si le solde cumulé de l'exploitation variante 3 est inférieur à celui de l'exploitation variante 2, le solde est identique chaque année. Le scénario de l'exploitation variante 3 est donc le plus pertinent.

### ***Quel itinéraire en contre-saison***

Analysons le graphique 3.



Graphique 3 : Comparaison du solde de l'exploitation de référence avec celui des exploitations variantes 4, 5, 6 et 7

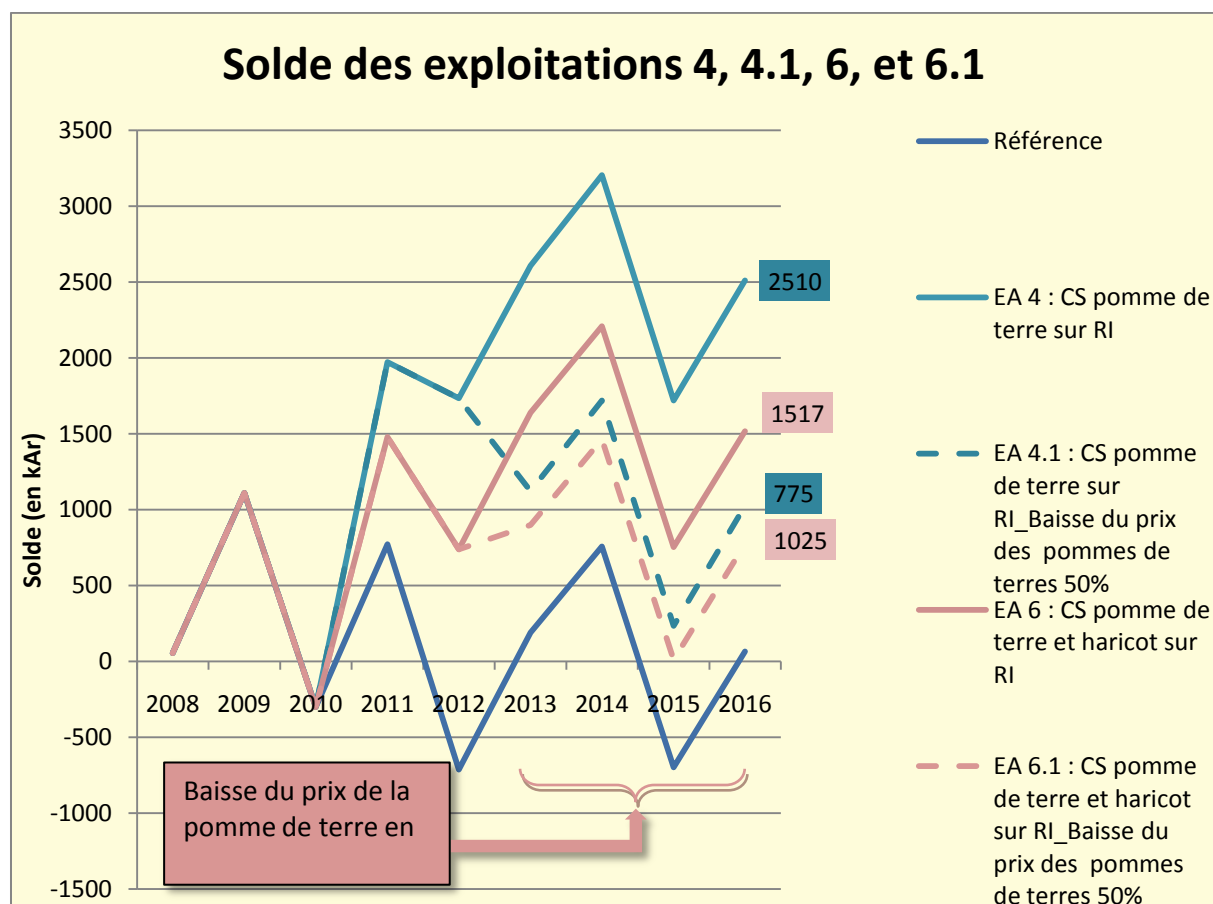
Nous observons que l'itinéraire de contre-saison le plus intéressant est celui de la pomme de terre, tandis que celui du haricot est le moins intéressant. Ainsi sur 0.5ha de rizière irriguée, la pomme de terre de contre-saison permet à l'exploitant de gagner 2 500 000 Ar de plus tandis que le haricot permet de gagner 700 000 Ar de plus.

L'exploitation variante 6 se trouve naturellement dans une position intermédiaire entre l'exploitation variante 5 et 7. Cependant cultiver deux spéculations permet de diminuer la vulnérabilité. Ce scénario est donc très pertinent.

La comparaison entre les exploitations variantes 4 et 7 permet de conclure que le crédit, est un « outil » très efficace, à condition d'être utilisé à bon escient. En effet un exploitant qui n'a pas la trésorerie nécessaire pour mettre en place des pommes de terre devra se rabattre sur une contre-saison de haricot qui ne demande que très peu d'argent mais qui présente un retour sur investissement faible. Au contraire, si l'exploitant a recours au crédit, celui-ci pourra gagner beaucoup tout en ne payant que très peu d'intérêts (43 000 Ar pour l'année 2011)

## 6.2. Analyse de la résilience

Nous allons ici étudier l'effet d'une baisse du prix de la pomme de terre de 50% sur le solde des exploitations variantes 4, et 6. Pour cela, étudions le graphique 1.



Graphique 1 : Comparaison du solde de l'exploitation de référence avec celui des exploitations variantes 4, 4.1, 6, et 6.1.

La chute du prix des pommes de terre, diminue le solde de l'exploitation 1 700 000 Ar si l'exploitant cultive une surface de 0.5ha de pomme de terre de contre-saison sur rizière irriguée (exploitation variante 4), et de 500 000 Ar si l'exploitant cultive des pommes de terre et des haricots en contre-saison sur les 0.5ha de rizière irriguée (exploitation variante 5). Malgré tout l'exploitant a tout intérêt, même à un prix aussi bas, de continuer à cultiver de la pomme de terre.

### Synthèse :

Nous avons donc proposés plusieurs types d'innovation dans cette exploitation :

-en saison nous avons proposé une mécanisation des itinéraires techniques des céréales sur *tanety* ce qui permet à l'exploitant de réaliser des itinéraires techniques exigeants en travail sur les autres parcelles de *tanety*.

-en contre-saison des cultures maraichères.

Nous avons remarqué que la mise en place d'un système à bas niveau d'intrants permet d'accroître significativement le solde de l'exploitation. Cependant l'exploitant a tout intérêt à cultiver chaque année, une surface constante.

En contre-saison la mise en place de pomme de terre est un investissement important. Le recours à un crédit permet de mettre en place une contre-saison de pomme de terre, très exigeante en intrants mais également très rentable. Enfin, des difficultés dans la commercialisation des pommes de terre peuvent apparaître. Cependant, même à bas prix la pomme de terre reste très rentable par rapport aux autres contre-saisons maraichères. Le scénario proposé est donc **résilient**.

Ainsi nous avons proposé de nombreux scénarii qui permettent d'accroître la **stabilité** de l'exploitation (arachide sur une parcelle différente chaque année, système à bas niveau d'intrants avec une surface dédiée à chaque culture identique). Nous avons également des scénarii qui ont permis d'accroître la **diversification** des activités (contre-saison de pomme de terre, contre-saison de haricot). Enfin la culture de plusieurs spéculations comme la contre-saison de haricot et de pomme de terre sur une même parcelle permet de diminuer la **vulnérabilité** du système de production. C'est donc la **durabilité** générale du système de production qui est accrue par les technologies proposées.

## **Zone de BRL Vallées du Sud-est : M1301**

Scenarii réalisés par :

SOLOFONIRINA	Agnès
SAFIDIARIMANITRA	Raymond Clément
TSIRY	HARISOLO Raharimanana Bernardin
MAHERINIRINA	Rakotorahalahy Daniela
RAKOTONANDRASANA	Ndimbisoa
MAMINIRINA	Rakotorahalahy Josoa
RAKOTONDRAJAONA	Andriamiary
RANDRIAMAHAFALY	José Alison
RATOVOSON	Harijaona
RAZAFIMAHALEO	Arson Frédéric
RANDRIANARIVELO	Victor Marin

Sous la direction de :

ANDRIAMALALA	Herizo
DOMAS	Raphaël
RAJAOBELINA	Naharison Jess

## 7. Présentation de l'exploitation

### 7.1. Structures de l'exploitation

#### Caractéristiques de l'exploitation en 2010

Type d'exploitation agricole :	Type D
Fokontany :	Ambohipasika
Nombre de personnes à nourrir sur l'EA :	6
Nombre d'UTH familiales :	3.8
Nombre total d'UTH :	4.8

Tableau 1 : Caractéristiques de l'exploitation

#### Assolements saison 2008/2009 et 2009/2010 et assolements prévisionnels de la campagne suivante

Surface de la sole (ha)	Topo-séquence	Cultures de la campagne 2008/2009		Cultures de la campagne 2009/2010		Cultures prévues pour la campagne 2010/2011	
		Saison	Contre-saison	Saison	Contre-saison	Saison	Contre-saison
1.5	RI	Riz ADK 10		Riz ADK 10		Riz ADK 10	
0.5	Baiboho	Riz B22	Tomate CM	Mais-dolique	Dolique	Riz B22	Tomate CM
0.3	Baiboho	Mais-dolique	Dolique	Riz B22	Tomate CM	Mais-dolique	Dolique
0.12	Baiboho	Riz Sebota 68	Vesce	Riz B22	Vesce	Riz B22	Vesce

Tableau 2 : Assolements réels des campagnes 2008/2009 et 2009/2010 et assolement prévisionnel de la campagne 2010/2011.

Nous avons ici une parcelle de rizière irriguée de 1.5 ha, une parcelle de *baiboho* sur laquelle l'exploitant cultive du riz en saison et de la vesce en contre-saison, et deux autres parcelles sur lesquelles l'exploitant pratique la rotation *Mais-dolique/Riz-maraichage*.

## Animaux

Ateliers animaux	Effectifs moyens sur l'année
Bovin :	9
Oie :	9

Tableau 3 : Effectif des ateliers animaux

Type de bovin	Effectifs
Bœuf de trait	2
Zébus capital	7

Tableau 4 : Composition du troupeau bovin

## 7.2. Exemple du calendrier de travail de l'année 2010

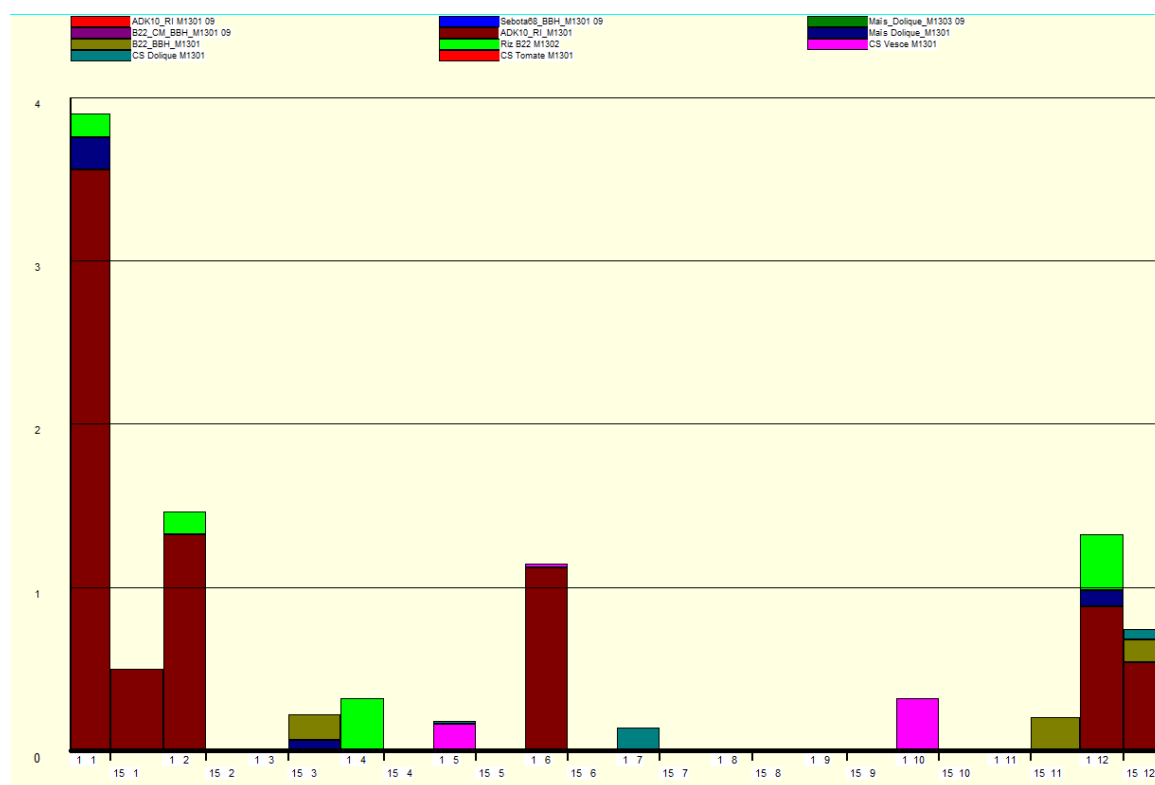


Figure 1 : Calendrier des besoins en main-d'œuvre familiale pour l'année 2010

L'analyse du calendrier de travail semble montrer un besoin de travail familial très inégal selon l'année. Pendant une large période il y a peu de travaux réalisés par la main-d'œuvre familiale. De plus, une grande partie des travaux sur les *baiboho* est réalisée par de la main-d'œuvre salariée.



### 7.3. Performances économiques de l'exploitation

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
<b>Produits</b>										
Céréales	3 700	3 776	3 776	5 289	5 300	5 289	5 300	5 289	5 300	5 289
Protéagineux	51		228	240	228	240	228	240	228	228
Maraichage			340	204	340	204	340	204	340	340
Elevage		300		105	105	105	105	105	105	105
TOTAL Recettes Produits	3 751	4 076	4 344	5 838	5 973	5 838	5 973	5 838	5 973	5 962
<b>Charges</b>										
Engrais	76	45	39	37	39	37	39	37	39	39
Semences	59	58	7	7	7	7	7	7	7	7
Phytosanitaires	24	12	25	24	25	24	25	24	24	24
Frais vétérinaires		85	77	12	12	12	12	12	12	12
Alimentation animale				473	473	473	473	473	473	473
Travaux à la tâche				50	50	50	50	50	50	50
Salarié temporaire	106	116	76	140	142	140	142	140	142	140
TOTAL Charges opérationnelles	264	316	224	743	746	743	746	743	746	745
<b>MARGE</b>	<b>3 487</b>	<b>3 760</b>	<b>4 120</b>	<b>5 096</b>	<b>5 227</b>	<b>5 096</b>	<b>5 227</b>	<b>5 096</b>	<b>5 227</b>	<b>5 217</b>
<b>Charges de Structure</b>										
Personnel permanent	240	240	240	240	240	240	240	240	240	240
Impôts	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Entretien matériel	10	10	10	200	200	200	200	200	200	200
Entretien bâtiments	15	15	15							
TOTAL Structure	270	270	270	445	445	445	445	445	445	445
<b>Dépenses Diverses</b>										
Achat matériel	13									
TOTAL Dépenses Diverses	13									
<b>Dépenses Familiales</b>										
Dépenses générales	531	531	531	435	435	435	435	435	435	435
Dépenses diverses	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Dépenses exceptionnelles	30									
Autoconommation	1 519	1 519	1 519	1 408	1 408	1 408	1 408	1 408	1 408	1 408
Scolarisation	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95
TOTAL Dépenses Familiales	2 275	2 245	2 245	2 038	2 038	2 038	2 038	2 038	2 038	2 038
<b>Immobilisation</b>										
Achat										
Vente										
Achat-Vente										
<b>Emprunts</b>										
Emprunt			600							
Remboursement	210			600						
Interet	3			61						
net	-213		600	-661						
<b>Tva</b>										
Solde Tva										
<b>SOLDE</b>	<b>716</b>	<b>1 245</b>	<b>2 205</b>	<b>1 951</b>	<b>2 744</b>	<b>2 613</b>	<b>2 744</b>	<b>2 613</b>	<b>2 745</b>	<b>2 735</b>
Trésorerie Initiale										
<b>SOLDE CUMULE</b>	<b>716</b>	<b>1 961</b>	<b>4 167</b>	<b>6 118</b>	<b>8 862</b>	<b>11 475</b>	<b>14 219</b>	<b>16 832</b>	<b>19 577</b>	<b>22 311</b>

Figure 1 : Tableau recettes-dépenses grand postes

### Synthèse :

L'exploitant possède un système de culture déjà très optimisé qui permet de générer un revenu élevé. Deux axes de propositions techniques peuvent être envisagés :

- la poursuite de l'intensification
- une meilleure intégration entre l'agriculture et l'élevage

## 8. Description des scénarii réalisés

### 8.1. *Hypothèses sur les changements de structure effectués sur les exploitations variantes*

#### ***Exploitation variante 1 : Mise en place d'un système de rizi-pisciculture sur 0.5ha***

Nous décidons dans ce scénario de mettre en place un système de rizi-pisciculture sur 0.5ha de rizière irriguée. Nous faisons l'hypothèse que l'exploitant possède son propre canal d'irrigation, car dans le cas contraire le 2,4 D épandu par des voisins occasionnerait la mort des poissons. L'exploitant creuse un canal autour des parcelles afin qu'au moment de la récolte, les poissons soient évacués dans le canal. Nous considérons qu'une parcelle de 1ha est composée de « carreaux » de 100m<sup>2</sup>. Il y a donc 100 « carreaux » sur un hectare. Il faut donc creuser 2 km de canaux par hectare. Nous considérons qu'il faut 40 jours/ha (un homme creuse 50 m/j) pour creuser les 2km de canaux.

4000 alevins sont achetés en janvier à 100 Ar l'un. Un gardien est embauché pour garder les poissons pendant 3 mois afin de protéger les poissons contre le vol la nuit. Le gardien est payé 1 500 Ar par nuit. Enfin 600 kg/ha de poissons sont pêchés en avril pendant 4 jours et vendus à 4 000 Ar/kg.

#### ***Exploitation variante 2 : Mise en place d'une culture de tomate en saison sur les 0.12ha de baiboho à la place du riz.***

Nous faisons l'hypothèse que les 0.12ha de *baiboho* sont sableux, et que nous cultivons de la tomate en saison (itinéraire technique décrit sur le tableau 2 et le tableau 3). L'exploitant cultive toujours de la vesce en contre-saison. Nous avons effectué ce changement à partir de la saison 2010/2011. La succession culturale est décrite sur le tableau 1.

Cultures de la campagne 2008/2009		Cultures de la campagne 2009/2010		Cultures de la campagne 2010/2011		Cultures de la campagne 2011/2012	
Saison	Contre-saison	Saison	Contre-saison	Saison	Contre-saison	Saison	Contre-saison
Riz Sebota 68	Vesce	Riz B22	Vesce	Tomate	Vesce	Tomate	Vesce

Tableau 1 : Succession de cultures

Date	Opération cultural	Nombre d'HJ familiais /ha
Octobre 1	Préparation pépinière	1
Novembre 1	Roulage	8
Novembre 1	Traitement 2,4 D	1
Novembre 1	Glyphosate	1
Novembre 2	Trouaison	45
Novembre 2	Repiquage	30
Décembre 1	Epandage d'engrais	21
Décembre 2	Traitement Dithane	2
Janvier 1	Traitement Dithane	2
Février 1	Traitement Dithane	2
Mars 1	Récolte	45

Tableau 2 : Opérations culturales de la contre-saison de tomate sur *baiboho*

Nom	Catégorie	Unité	Prix (kAr)	Quantité	Valeur
<b>Produits</b>					
Tomate	Maraîchage	kg	1.5	5 000.00	7 500
<b>Total produits</b>			7 5000		
<b>Charges</b>					
2-4D	Phytosanitaires	L	8	1	8
Dithane	Phytosanitaires	kg	8	6	48
Glyphosate	Phytosanitaires	L	16	2	32
<b>Sous total</b>					88
NPK	Engrais	kg	2.5	100	250
Urée	Engrais	kg	1.8	100	180
Fumier	Engrais	kg	0.02	2 000.00	40
<b>Total charges</b>			558		
<b>Marge unitaire</b>			6 942		
<b>Besoins</b>			1 240		
<b>Marge/heure</b>			5.66		

Tableau 3 : Charges et produits de l'itinéraire technique.

### ***Exploitation variante 3 : Mise en place d'un atelier canard***

Dans cette exploitation variante 1 nous avons décidé de mettre en place un élevage de canards sur 6 mois afin de produire des œufs de canards. Le tableau 4 permet de synthétiser la conduite de l'élevage.

Mois	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août
Phase	Reproduction	Gestation	Ponte			
Opérations	Achat de canards (50 ♀ et 10 ♂) à 3 000 Ar l'un début mars + vaccination à 150 Ar le vaccin		Ponte de 12 œufs/♀ vendus à 300 Ar l'un	Ponte de 20 œufs/♀ vendus à 300 Ar l'un	Ponte de 20 œufs/♀ vendus à 300 Ar l'un	Vente des canards pour la foire (début août) à 7000 Ar l'un
Ration alimentaire par canard	Mais : 50g/j Son : 50g/j Brisure de riz à 50 g/j CMV (concentré minéral vitaminique) =5g/j					

Tableau 4 : Conduite d'un élevage de canard.

## 8.2. Hypothèse sur les aléas

### *Aléa 1 : La forme foudroyante du choléra*

Nous considérons ici que les canards sont atteints du choléra sous sa forme foudroyante en 2013. Ainsi tous les animaux de l'exploitation meurent. Nous distinguerons trois aléas différents :

- si le choléra arrive fin avril 2013
- si le choléra arrive fin juin 2013
- si le choléra arrive fin juillet 2013

La date d'épidémie de choléra la plus probable est fin juin car c'est le pic de la maladie.

### *Aléa 2 : Baisse du prix de vente des tomates*

Dans cet aléa, nous considérons que les tomates sont vendues plus tard que prévu à 600 Ar/kg au lieu de 800 Ar/kg. Nous affectons cet aléa à l'année 2013.

### *Aléas 3 : Baisse de la production des tomates*

Les tomates de saison sont extrêmement sensibles aux aléas climatiques (inondations) et aux parasites (flétrissement bactérien). Nous considérons dans cet aléa que l'année 2013, l'exploitant perd 50% de la production de tomates suite à un cyclone et 100% en 2015.

### 8.3. Synthèse des différents scénarii proposés

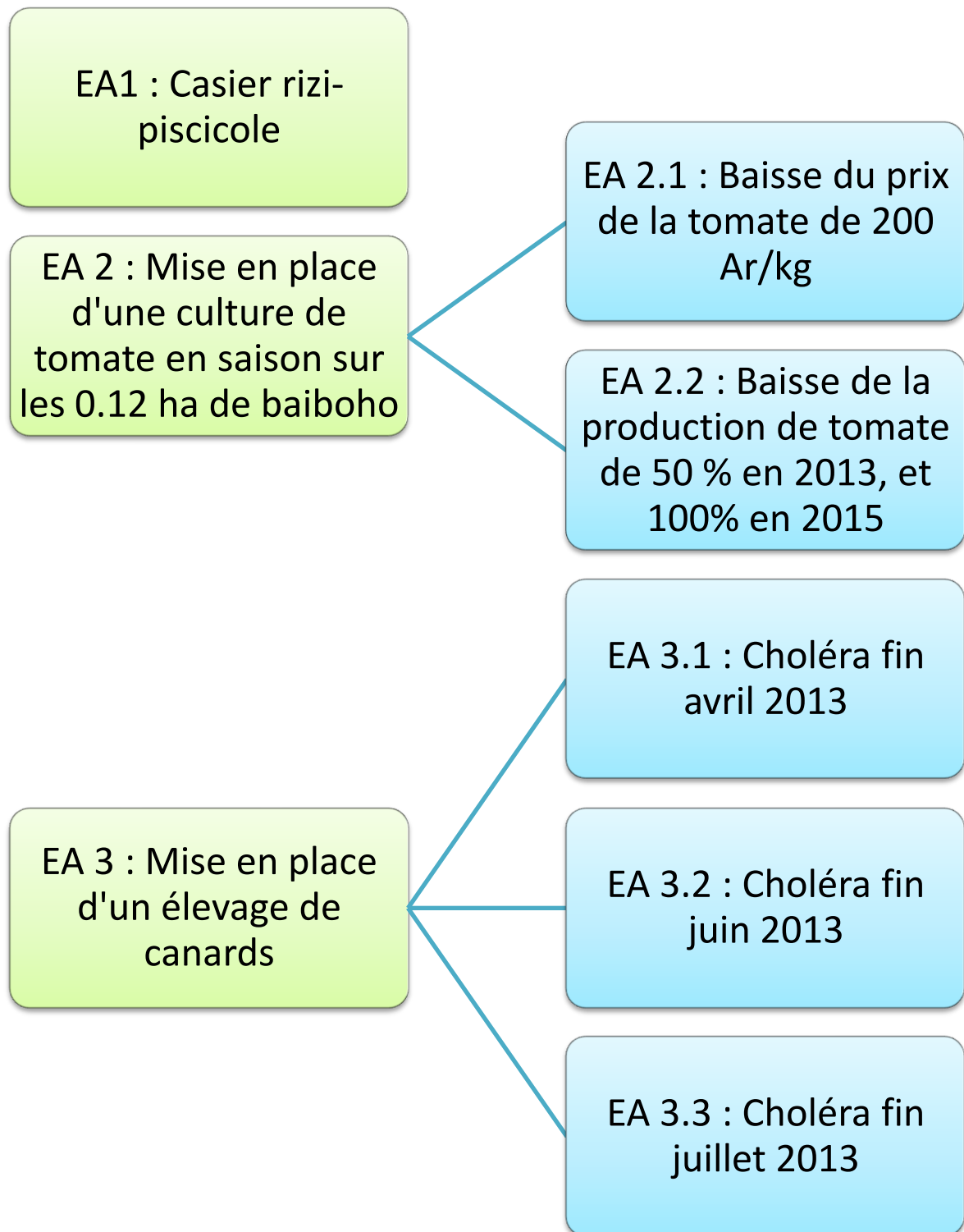


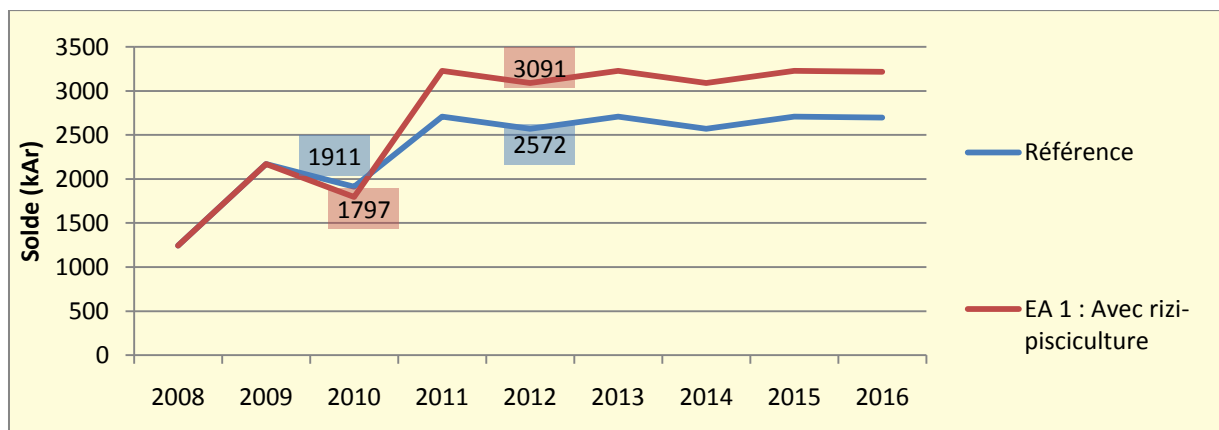
Figure 1 : Synthèse des différents scénarii mis en place

## 9. Analyse des scénarii

### 9.1. Analyse des résultats technico-économiques des scénarii

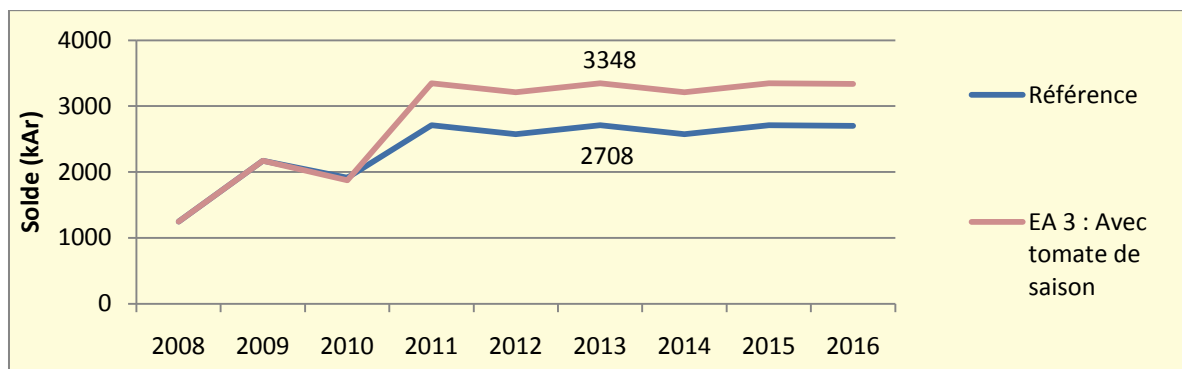
#### *Transformation d'une rizière en bassin rizi-piscicole.*

Le graphique 1 permet d'observer que le solde de l'exploitant augmente de plus de 500 000 Ar tous les ans avec la mise de rizi-pisciculture.



Graphique 1 : Comparaison du solde de l'exploitation de référence avec celui de l'exploitation variante 1

#### *La tomate de saison, une spéculation fructueuse*

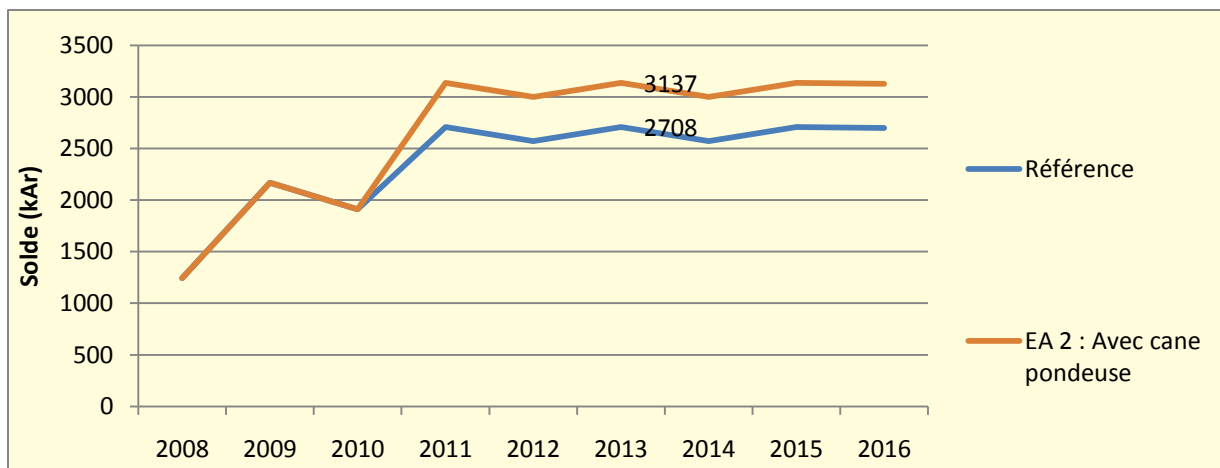


Graphique 2 : Comparaison du solde de l'exploitation de référence avec celui de l'exploitation variante 3

La tomate de saison est une spéculation qui semble très fructueuse comme montré sur le graphique 2. L'exploitant gagne 640 000 Ar/an de plus en cultivant des tomates plutôt que du riz. Cependant nous pouvons voir au paragraphe suivant que la tomate en saison, si sensible aux inondations, n'est en réalité pas si rentable.

#### *Mise en place d'un atelier de canards*

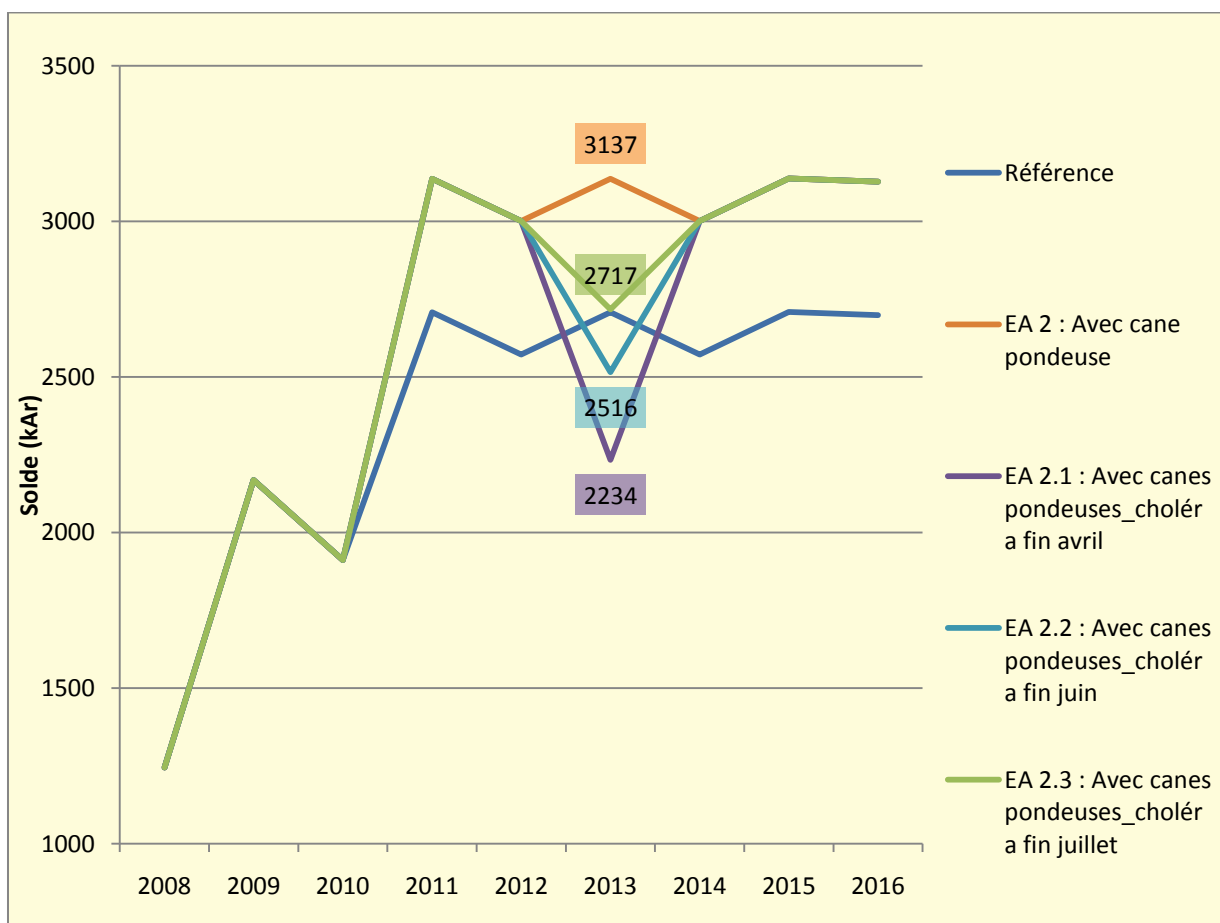
C'est ici de plus de 400 000 Ar chaque année que l'exploitant gagne avec un atelier canard comme montré sur le graphique 3.



Graphique 3 : Comparaison du solde de l'exploitation de référence avec celui de l'exploitation variante 2

## 9.2. Analyse de la résilience

### Un atelier de canards sensible au choléra

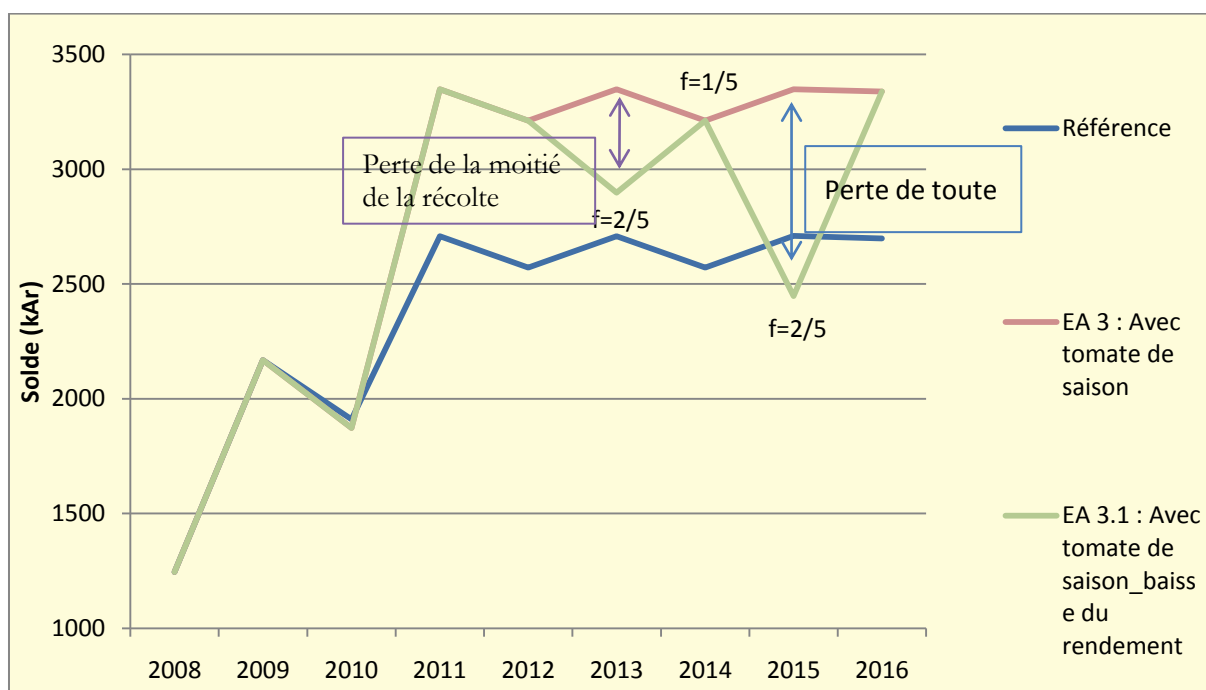


Graphique 1 : Comparaison du solde de l'exploitation de référence et des exploitations variantes 2, 2.1, 2.2, et 2.3.

Le graphique 1 permet d'observer qu'en cas de choléra, le solde de l'exploitant peut perdre entre 0 et 400 000 Ar par rapport à s'il n'avait pas mis en place d'atelier de canards. Il apparaît donc important de bien vacciner les canards. En effet, afin de protéger les canards contre le choléra, il suffit de les vacciner tous les 3 mois, à partir de 1 mois pour seulement 150 Ar le vaccin.

### ***La culture de tomate de saison, une spéculation très risqué.***

Le graphique 2 permet de voir à quel point la culture de tomate de saison est risqué pour l'exploitant. En effet en 2013, si l'exploitant perd la moitié de sa récolte, il y a toujours un intérêt à cultiver de la tomate sur son *baiboho*. En effet, le solde de l'exploitant variante 3.1 est de 190 000 Ar supérieure au solde de l'exploitation de référence. Cependant s'il perd la totalité de sa récolte, comme dans l'exploitation variante 3.1 en 2015, l'exploitant perd plus de 260 000 Ar par rapport à l'exploitation de référence. Nous pouvons donc conclure que la tomate est une spéculation qui peut rapporter beaucoup mais reste trop risquée pour intéresser les exploitants avec des faibles revenus.



Graphique 2 : Comparaison du solde de l'exploitation de référence et des exploitations variantes 3, et 3.1.



Remarque :

Si l'on considère que, le rendement de la tomate de saison est de 5T/ha une année sur cinq, de 2.5 T/ha deux années sur cinq, et de 0T/ha deux années sur cinq (voir tableau ci-dessous), l'espérance mathématique du bénéfice supplémentaire de la culture de tomate par rapport à celle du riz est d'environ 100 000 Ar. Ainsi, il est à long-terme un peu plus rentable de cultiver de la tomate que du riz sur ce *baiboho*. Mais si l'exploitant cultive de la tomate au lieu de cultiver du riz, le revenu du producteur serait dans ce cas extrêmement fluctuant d'une année sur l'autre. La culture de la tomate de saison diminue donc la stabilité du système de production.

Année	Fréquence estimée	Rendement moyen (T/ha)	Bénéfice supplémentaire par rapport à l'exploitation de référence
Bonne année	Une année sur cinq	5 T/ha	640 000 Ar
Année moyenne	Deux années sur cinq	2.5 T/ha	190 000 Ar
Mauvaise année	Deux années sur cinq	0T/ha	-260 000 Ar

Tableau 1 : Rendement de la tomate et bénéfice supplémentaires de l'exploitation variante 3 par rapport à l'exploitation de référence, selon les années.

Synthèse :

Dans cette exploitation, il semble plutôt difficile d'améliorer le système de culture. Cependant, la **diversification** avec un atelier d'élevage par exemple est un investissement très lucratif à condition que les règles de conduite de l'élevage, telles que la vaccination systématique, soient bien respectées. Autre exemple de **diversification**, la transformation d'un casier rizicole en casier rizi-piscicole, même s'il exige un travail important pour le creusement des canaux, représente un investissement plutôt intéressant.

Nous n'avons également étudié qu'une spéculation telle que la tomate de saison est très lucrative mais diminue la **stabilité** du système de production.

## Scénarii sur une ferme non encadrée : M1401

### 10. Présentation de l'exploitation

#### 10.1. Structures de l'exploitation

##### *Caractéristiques de l'exploitation en 2010*

Type d'exploitation agricole :	Type D
Fokontany :	Ankoririka
Nombre de personnes à nourrir sur l'EA :	7
Nombre d'UTH familiales :	1.8
Nombre total d'UTH :	2.3
Encadrée	Non

Tableau 1 : Caractéristiques de l'exploitation

##### *Assolements saison 2009/2010 et assolements prévisionnels des 3 campagnes suivantes.*

Surface de la sole (ha)	Topo-séquence	Culture en 2009/2010	Culture prévue en 2010/2011	Culture prévue en 2011/2012	Culture prévue en 2012/2013
1	RI	Riz	Riz	Riz	Riz
0.25	RIA	Riz	Riz	Riz	Riz

Tableau 2 : Assolement réel de la campagne 2009/2010 et les assolements prévisionnels de la campagne 2010/2011, 2011/2012, et 2012/2013

##### *Animaux*

Ateliers animaux	Effectifs moyens sur l'année
Bovin :	10
Mouton	18

Tableau 3 : Effectifs des ateliers animaux

## 10.2. Exemple du calendrier de travail de l'année 2010

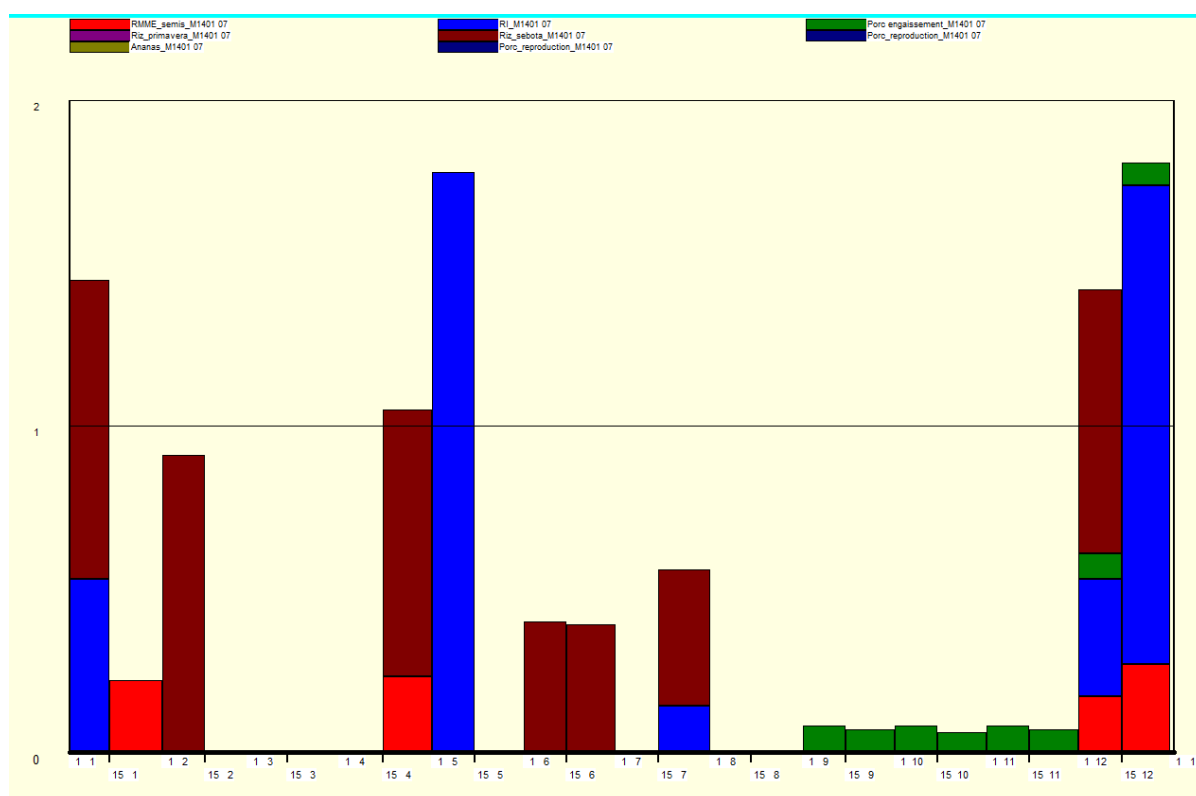


Figure 1 : Calendrier des besoins en main-d'œuvre familiale pour l'année 2010

L'exploitant ne possède que des rizières, les travaux se concentrent donc aux périodes de travaux des rizières : semi, repiquage, sarclage, et récolte.

## 10.3. Performances économiques de l'exploitation

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
<b>Produits</b>										
Céréales	2 170	2 131	1 938	1 938	1 938	1 938	1 938	1 938	1 938	1 938
Elevage	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Fruits	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
TOTAL Recettes Produits	2 330	2 291	2 098	2 098	2 098	2 098	2 098	2 098	2 098	2 098
<b>Charges</b>										
Engrais	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Frais vétérinaires	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64
Alimentation animale										
Salarié temporaire	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63
Location et impôts	560	560	560	560	560	560	560	560	560	560
TOTAL Charges opérationnelles	689	689	689	689	689	689	689	689	689	689
<b>MARGE</b>	<b>1 641</b>	<b>1 602</b>	<b>1 408</b>	<b>1 408</b>	<b>1 408</b>	<b>1 408</b>	<b>1 408</b>	<b>1 408</b>	<b>1 408</b>	<b>1 408</b>
<b>Charges de Structure</b>										
Personnel permanent	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
Entretien bâtiments	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
TOTAL Structure	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
<b>Dépenses Diverses</b>										
Achat matériel	5									
Achat de bâtiment agricole	150									
TOTAL Dépenses Diverses	155									
<b>Recettes Familiales</b>										
Off farm	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
TOTAL Recettes Familiales	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
<b>Dépenses Familiales</b>										
Dépenses générales	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365
Dépenses diverses	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
Dépenses exceptionnelles										
Autoconsommation	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700
Scolarisation	384	384	384	384	384	384	384	384	384	384
TOTAL Dépenses Familiales	1 529	1 529	1 529	1 529	1 529	1 529	1 529	1 529	1 529	1 529
<b>Immobilisation</b>										
Achat										
Vente										
Achat-Vente										
<b>Emprunts</b>										
Emprunt										
Remboursement										
Intérêt										
net										
<b>Tva</b>										
Solde Tva										
<b>SOLDE</b>	<b>357</b>	<b>473</b>	<b>279</b>	<b>279</b>	<b>279</b>	<b>279</b>	<b>279</b>	<b>279</b>	<b>279</b>	<b>279</b>
Trésorerie Initiale										
<b>SOLDE CUMULE</b>	<b>357</b>	<b>829</b>	<b>1 109</b>	<b>1 388</b>	<b>1 667</b>	<b>1 946</b>	<b>2 225</b>	<b>2 504</b>	<b>2 783</b>	<b>3 062</b>

Figure 1 : Tableau recettes-dépenses grands postes.

Le revenu agricole ne couvre pas la moitié la totalité des besoins du ménage. Avec un solde de 200 000 Ar, l'exploitant n'est donc clairement pas dans une dynamique de capitalisation.

### Synthèse :

Avec 0.25ha de rizière à irrigation aléatoire en conventionnel, l'exploitant peut tout à fait intensifier son système de culture avec des itinéraires SCV. De plus de la contre-saison maraichère lui permettrait de diversifier ses productions ici très restreintes.

## 11. Description des scénarii réalisés

### 11.1. Hypothèses sur les changements de structure effectués sur les exploitations variantes

**Exploitation variante 1 : Mise en place d'un système SCV sur 0.25 ha de rizière à irrigation aléatoire avec une contre-saison**

Dans ce scénario, nous proposons de mettre en place 0.25 ha de rizière à irrigation aléatoire en SCV. Pour cela, nous mettons en place pour la saison 2010/2011 sur 0.13ha de rizière à irrigation aléatoire, un itinéraire sur labour avec un riz poly aptitude (*RIA\_0\_B\_NPK\_Urée\_fo\_Sebota68\_std*) en saison et du haricot-vesce en contre-saison (*CS haricot-vesce\_SCV\_plus*). A la saison 2011/2012, le paysan pratique sur les 0.12 ha de rizière à irrigation aléatoire restant, l'itinéraire sur labour tandis qu'il pratique sur les 0.13ha, un itinéraire sur semi-direct (*RIA\_SCV1plus\_B\_2.4D\_urée\_std brl VSE 08*). A la contre-saison 2011 c'est donc 0.25ha en haricot-vesce.

Le tableau 1 présente la succession culturale sur 0.25ha de rizière à mauvais maitrise d'eau.

	Campagne 2009/2010		Campagne 2010/2011		Campagne 2010/2011		Campagne 2011/2012	
	Saison	CS	Saison	CS	Saison	CS	Saison	CS
0.13 ha	Riz conventionnel	∅	Riz sur labour avec variété poly aptitude	Haricot-Vesce	Riz poly aptitude en semis direct	Haricot-Vesce	Riz poly aptitude en semis direct	Haricot-Vesce
0.12 ha			Riz conventionnel	∅	Riz sur labour avec variété poly aptitude			

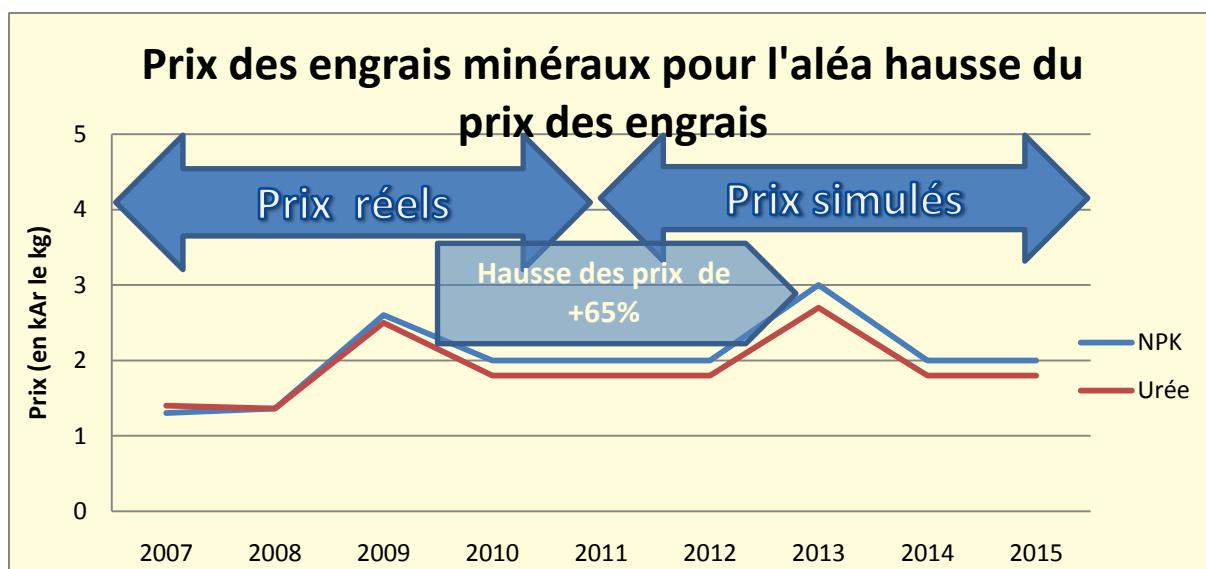
Tableau 1 : Succession culturale sur les 0.25 ha de rizière à irrigation aléatoire.

## 11.2. Hypothèses sur les aléas

### Aléa 1 : Hausse du prix des intrants

Nous avons considéré une augmentation en 2013 des engrais minéraux de 65%

Le **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** synthétise les prix que nous avons choisis dans l'aléa.

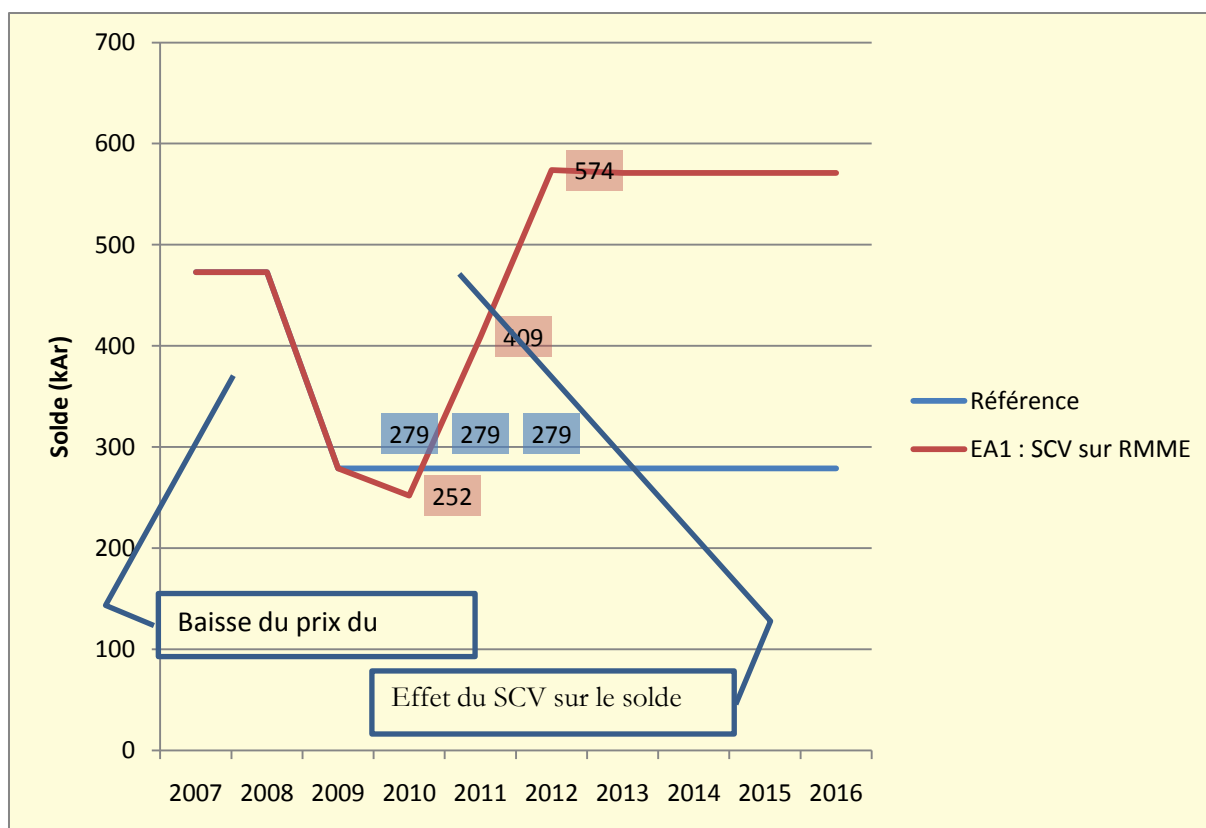


Graphique 1 : Evolution réelle et simulée du prix des engrais minéraux pour l'aléa hausse du prix des engrais minéraux

## 12. Analyse des scénarii

### 12.1. Un effet du SCV positif

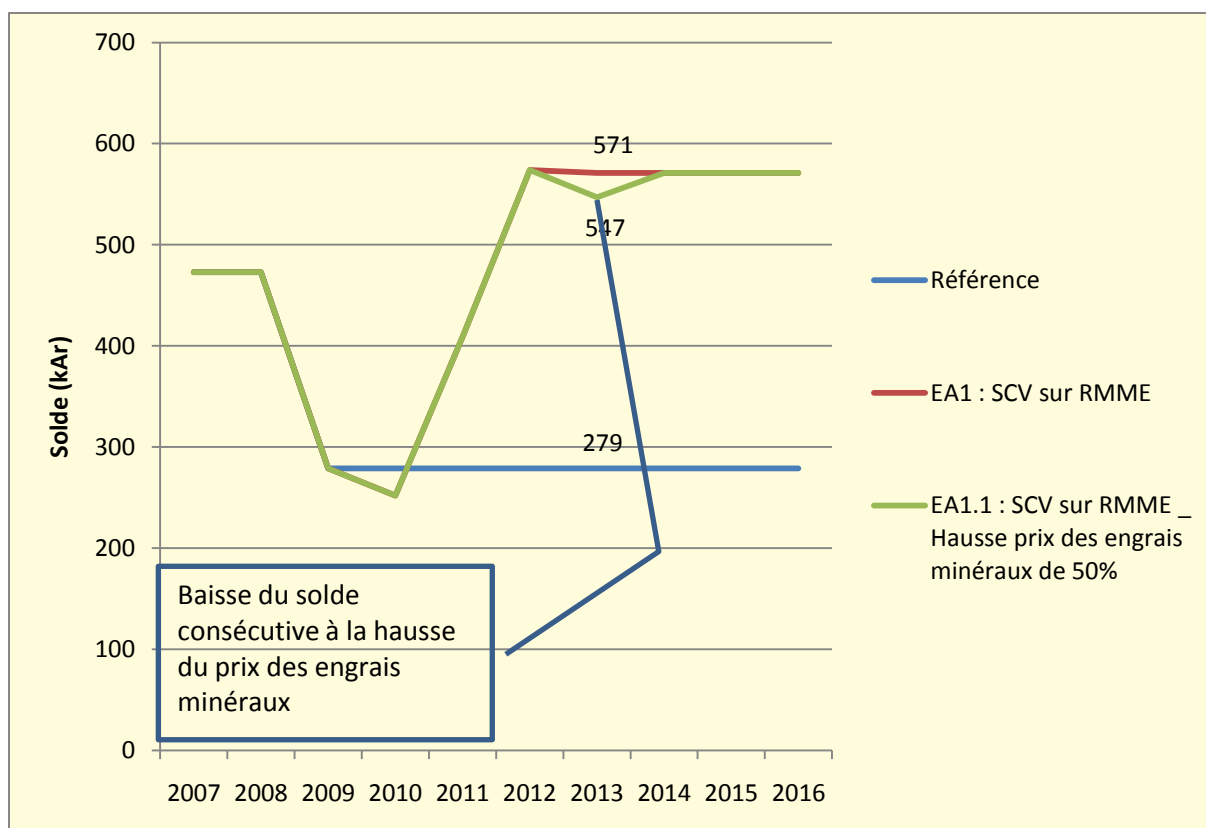
Le **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** permet de voir l'effet du SCV sur le solde. Nous pouvons observer que le SCV, permet d'augmenter le solde d'environ 300 000 Ar avec 0.25ha de rizière à irrigation aléatoire cultivée en SCV.



Graphique 1 : Comparaison du solde de l'exploitation de référence avec celui de l'exploitation variante 1.

## 12.2. Robuste au prix des engrais minéraux.

Sur le graphique 1, nous pouvons observer que l'effet d'une hausse de 65% du prix des intrants minéraux sur le solde de l'exploitation est faible (-24 000 Ar) par rapport au gain économique réalisé (+300 000 Ar). L



Graphique 1 : Comparaison du solde de l'exploitation de référence avec celui de l'exploitation variante 1 et 1.1

### Synthèse :

Ainsi la mise en place d'un itinéraire SCV sur rizière à irrigation aléatoire a un effet positif sur le solde de l'exploitation. Cet effet positif reste important même en cas de hausse du prix des engrais minéraux. Le système proposé est donc **résilient**. De plus, l'exploitant cultive en contre-saison du haricot, ce qui correspond à un début de **diversification** assurant une diversité de revenus.

Nous n'avons pas considéré dans ce scénario l'augmentation des rendements après plusieurs années de SCV. Cependant l'insertion de cette **durabilité** dans les systèmes de culture, permet d'accroître la **viabilité** des systèmes de production.



## Scénarii sur une ferme non encadrée : M1603

### 13. Présentation de l'exploitation

#### 13.1. Structures de l'exploitation

##### *Caractéristiques de l'exploitation en 2010*

Type d'exploitation agricole :	Type C
Fokontany :	Marotaolana
Nombre de personnes à nourrir sur l'EA :	4
Nombre d'UTH familiales :	1.8
Nombre total d'UTH :	1.8
Encadrée	Non

Tableau 1 : Caractéristiques de l'exploitation

##### *Assolements saison 2009/2010 et assolements prévisionnels des 3 campagnes suivantes.*

Surface de la sole (ha)	Topo-séquence	Culture en 2009/2010	Culture prévue en 2010/2011	Culture prévue en 2011/2012	Culture prévue en 2012/2013
2	RI	Riz	Riz	Riz	Riz
0.07	Tanety	Maïs	Maïs	Maïs	Maïs
0.07	Tanety	Manioc	Manioc	Manioc	Manioc

Tableau 2 : Assolement réel de la campagne 2009/2010 et les assolements prévisionnels de la campagne 2010/2011, 2011/2012, et 2012/2013

A défaut de données précises, nous faisons l'hypothèse que chaque année l'exploitant cultive 0.07 ha de maïs et 0.07 ha de manioc. Nous faisons donc l'hypothèse implicite que l'exploitant possède suffisamment de *tanety* pour pouvoir faire la récolte de 0.14 ha de *tanety* chaque année.

#### ***Animaux***

L'exploitant ne possède pas d'animaux

## 13.2. Performances économiques de l'exploitation

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Produits										
Céréales	3 175	3 119	2 839	2 839	2 839	2 839	2 839	2 839	2 839	2 839
Tubercules	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
TOTAL Recettes Produits	3 203	3 147	2 867	2 867	2 867	2 867	2 867	2 867	2 867	2 867
Charges										
Engrais										
Travaux à la tâche	382	382	382	382	382	382	382	382	382	382
Salaire temporaire	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72
TOTAL Charges opérationnelles	454	454	454	454	454	454	454	454	454	454
<b>MARGE</b>	<b>2 749</b>	<b>2 693</b>	<b>2 413</b>	<b>2 413</b>	<b>2 413</b>	<b>2 413</b>	<b>2 413</b>	<b>2 413</b>	<b>2 413</b>	<b>2 413</b>
Charges de Structure										
Impôts	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38
TOTAL Structure	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38
Dépenses Diverses										
Achat matériel	6									
TOTAL Dépenses Diverses	6									
Dépenses Familiales										
Dépenses générales	1 460	1 460	1 460	1 460	1 460	1 460	1 460	1 460	1 460	1 460
Dépenses diverses	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95
Dépenses exceptionnelles										
Autoconsommation	602	602	602	602	602	602	602	602	602	602
Scolarisation	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
TOTAL Dépenses Familiales	2 357	2 357	2 357	2 357	2 357	2 357	2 357	2 357	2 357	2 357
Immobilisation										
Achat										
Vente										
Achat-Vente										
Emprunts										
Emprunt										
Remboursement										
Intérêt net										
Tva										
Solde Tva										
<b>SOLDE</b>	<b>349</b>	<b>298</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>
Trésorerie Initiale										
<b>SOLDE CUMULE</b>	<b>349</b>	<b>647</b>	<b>665</b>	<b>683</b>	<b>701</b>	<b>720</b>	<b>738</b>	<b>756</b>	<b>774</b>	<b>792</b>

Figure 1 : Tableau recettes-dépenses grands postes.

Le paysan ne cultive que très peu le *tanety* et ne possède pas d'animaux, la source principale de son revenu provient de la riziculture. Le revenu agricole lui permet tout juste de satisfaire les besoins du ménage.

### Synthèse :

Exploitant avec un revenu bas et une diversité de production faible, il est urgent pour cette exploitant d'intensifier ses productions.

## 14. Description des scénarii réalisés

### 14.1. Hypothèses sur les changements de structure effectués sur les exploitations variantes

**Exploitation variante 1 : Mise en place d'un système SCV à bas niveau d'intrant sur 0.14ha de tanety**

Dans cette exploitation variante nous faisons l'hypothèse que la fertilité de *tanety* est « pauvre ». Nous allons donc mettre en place un itinéraire SCV à bas niveau d'intrants. Nous voulons mettre en place une rotation *Jachère de stylosanthès/Riz précédent stylosanthès/Maïs dans Stylosanthès* sur les 0.14ha de *tanety*. De plus nous souhaitons que les surfaces respectives de stylosanthès, riz, et maïs soient chaque année à peu près identiques. Nous proposons donc l'assolement suivant :

	2009/ 2010	2010/ 2011	2011/ 2012	2012/ 2013	2013/ 2014	2014/ 2015	2015/ 2016
Manioc conventionnel	0.07	0.05	0.02				
Maïs conventionnel	0.07	0.05	0.03				
Arachide-stylo		0.04	0.05	0.05			
Jachère de stylo			0.04	0.05	0.05	0.04	0.05
Riz Pluvial précédent stylo				0.04	0.05	0.05	0.04
Maïs dans stylo					0.04	0.05	0.05

Tableau 1 : Assolement réel de la campagne 2009/2010 et les assolements prévisionnels des campagnes suivantes

La totalité des surfaces de *tanety* est en SCV qu'à partir de la campagne 2012/2013.

### ***Exploitation variante 2 : Mise en place d'un système SCV intensif sur 0.14 ha de tanety***

Dans cette exploitation variante nous faisons l'hypothèse que la fertilité de *tanety* est « riche ». Et que nous pouvons donc mettre en place un itinéraire SCV plus intensif. Nous mettons en place la rotation *Maïs-dolique/Riz pluvial*. La surface dédiée au maïs et au riz est identique chaque année.

	2009/2010	2010/2011	2011/2012	2012/2013	2013/2014
Manioc conventionnel	0.07	0.03			
Maïs conventionnel	0.07	0.04			
Mais-Dolique sur labour		0.07	0.07		
Riz pluvial en semis direct			0.07	0.07	0.07
Mais-Dolique en semis direct				0.07	0.07

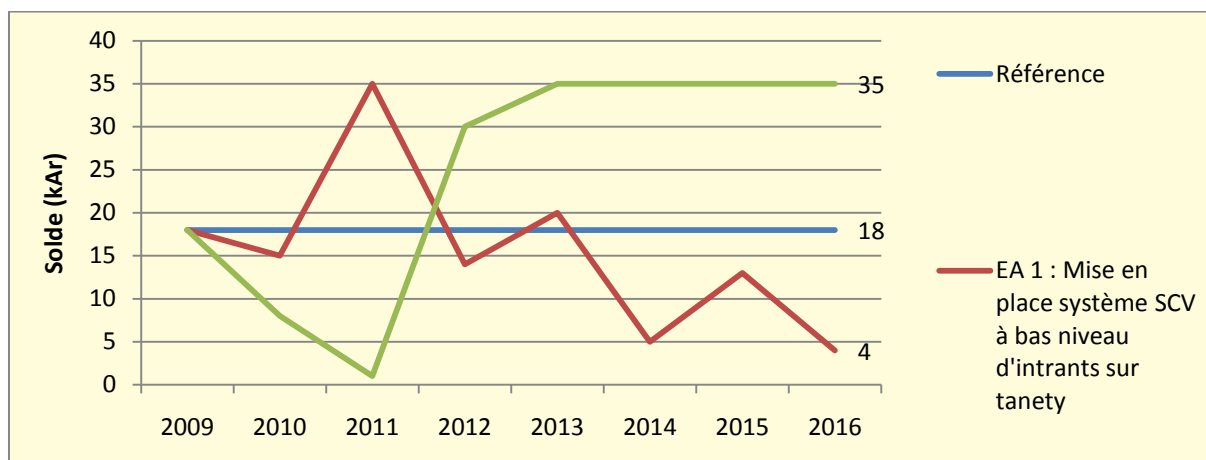
Tableau 2 : Assolement réel de la campagne 2009/2010 et les assolements prévisionnels des campagnes suivantes

La totalité des surfaces de *tanety* est en SCV qu'à partir de la campagne 2011/2012.

## **15. Analyse des scénarii**

Le graphique 1 permet de voir que l'effet de l'un ou l'autre système SCV sur le solde est finalement très faible. En effet, le système SCV intensif avec la rotation *Maïs-dolique/Riz pluvial* permet d'augmenter le solde d'un peu plus de 15 000 Ar, tandis que la rotation

*Jachère de stylosanthès/Riz précédent stylosanthès/Maïs dans stylosanthès*, a quant à elle un faible effet négatif sur le solde.



Graphique 1 : Comparaison du solde de l'exploitation de référence avec celui de l'exploitation variante 1.

Ces résultats doivent cependant être nuancés. En effet nous avons considéré que le producteur de l'exploitation de référence cultive dans chaque année du manioc et du maïs sur 0.14 ha. L'exploitant possède donc d'autres terres qu'il garde en jachère dont la surface totale nous est inconnue. Ces terres peuvent tout à fait être cultivées avec un système SCV. De plus nous n'avons pas considéré une hausse du rendement résultante de l'effet du SCV sur la fertilité des sols.

### Synthèse :

Ainsi, il semble donc que la mise en place d'un système SCV n'est pas forcément économiquement pertinente à très court terme. En effet, l'effet sur les revenus n'est pas immédiat (effet jachère par exemple). C'est à long terme que l'effet des SCV peut apparaître pertinent.